SHOUT
SHARE
IT

LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

ISSN 0394-7149

Bollettino Malacologico

PUBBLICAZIONE MENSILE EDITA DALLA
SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA
c/o Acquario Civico, Viale Gadio 2 - 20121 Milano

AUTORIZZAZIONE TRIBUNALE DI MILANO N. 479 DEL 15 OTTOBRE 1983
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GRUPPO IV/70 - SPEDIZIONE N° 2 - 1992

Anno XXVIII (1992) Milano 30 Maggio 1992 N. 1-4

SOMMARIO

GOFAS S. - Le genre *Granulina* (Marginellidae) en Méditerranée et dans l'Atlantique Oriental .... pag. 1

PERRONE A. - Una specie di Nudibranchi nuova per le coste italiane: ridescrizione di *Geitodoris (Verrilia) bonosi* ORTEA & BALLESTEROS, 1981 (Opistobranchia: Nudibranchia) .... pag. 27

ALONSO M.R., GROH K. y IBANEZ M. - *Sculptiferussacia? clausiliaeformis* n.sp. (Gastropoda Pulmonata: Ferussacidae) de Fuerteventura (Islas Canarias) .... pag. 35

BIAGI V. & BERTOZZI A. - Presenza stagionale di *Tremoctopus violaceus* DELLE CHIAIE, 1830 (Cephalopoda: Octopoda) nel mare di Piombino (LI) .... pag. 47

GARCÍA F.J., PEREZ-HURTADO A. y GARCÍA-GOMEZ J.C. - Variabilidád morfológica de dos poblaciones de *Siphonaria pectinata* (L.) en el sur de España .... pag. 55

BASCHIERI L., DELL'ANGELO B. & PALAZZI S. - Recenti ritrovamenti di Polyplacophora anomali nel Mediterraneo .... pag. 65

KOUTSOUBAS D., KOUKOURAS A., KARAKASSIS I. & DOUMAS C. - Contribution to the knowledge of Gastropoda and Bivalvia (Mollusca) of Crete Island (S. Aegean Sea) .... pag. 69

MICALI P. & PALAZZI S. - Contributo alla conoscenza dei Pyramidellidae della Turchia, con segnalazione di due nuove immigrazioni dal Mar Rosso .... pag. 83

RUGGIERI G. - Nuovi dati sulla distribuzione stratigrafica di *Columbella rustica* .... pag. 91

BELLO G. - Addenda al Catalogo dei Molluschi Cefalopodi viventi nel Mediterraneo .... pag. 93

TAVIANI N. - Necrologio di J.R. PENNIKET (1917-1991) .... pag. 96

GHISOTTI F., SACCHI, C. - Recensioni bibliografiche .... pag. 98

Allegato: Indice specifico dell'annata 1991

Direttore Responsabile: Fernando Ghisotti

SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA

SEDE SOCIALE: **c/o Acquario Civico, Viale Gadio 2, 20121 Milano**

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL BIENNIO 1991-1992

PRESIDENTE: Piero Piani

VICEPRESIDENTE: Riccardo Giannuzzi Savelli

SEGRETARI: Daniele Bedulli, Marco Taviani

TESORIERE: Alberto Cecalupo (consulenti Gianni Sartore e Paolo Quadri)

CONSIGLIERI: Paolo Cesari, Paolo Crovato, Angelina Gaglini, Fernando Ghisotti, Folco Giusti, Mauro Mariani, Giulio Melone, Cristina Perego, Bruno Sabelli, Gianni Spada

REVISORE DEI CONTI: Aurelio Meani, Antonio Simonetta

COMITATO SCIENTIFICO

COORDINATORE: Bruno Sabelli: Istituto di Zoologia, via San Giacomo 9, 40126 Bologna (Italia)

MEMBRI: Jacobus J. van Aartsen: Adm. Helfrichlaan 33; NL - 6952 GB Dieren (Olanda)
R. Tucker Abbott: P.O. Box 2255, Melbourne, Florida 32901 (U.S.A.)
Gianni Bello: via Gioberti 55; I-70042 Mola di Bari (Italia)
Philippe Bouchet: Mus. Nat. Hist. Nat., 55, Rue de Buffon, F - 75005 Paris Ced 05 (Francia)
Riccardo Cattaneo-Vietti: Ist. di Zool. dell'Università; via Balbi 5, I-16126 Genova (Italia)
Paolo Cesari S. Marco 3703, I-30124 Venezia (Italia)
Sebastiano Di Geronimo: Dip.to Scienze della Terra; corso Italia 55, I-95129 Catania (Italia)
Edmund Gittenberger: Rijksmuseum van Natuurlijke Hist.; Raamseg 2, NL-Leiden (Olanda)
Folco Giusti: Dip.to di Biologia Evolutiva; via Mattioli 4, I-53100 Siena (Italia)
Winston F. Ponder: Div. Inv. Zool., Austr. Mus.; 6-8 College Str., Sydney (Australia)
Elio Robba: Dip.to Sc. della Terra, Sez. Geol. e Pal.; via Mangiagalli 34 - 20133 Milano (Italia)
Giuliano Ruggieri: via G. Di Marzo 25, I-90144 Palermo (Italia)
Giovanni F. Russo: Lab. Ecologia Benthos, Punta S. Pietro, I-80077 Ischia Porto NA (Italia)
Bruno Sabelli: Dip.to Biologia Evoluz., via San Giacomo 9, I-40126 Bologna (Italia)
Lutfried von Salvini Plawen: Inst. Zool. der Universität; Wien (Austria)
Gianni Spada: via Gramsci 25, I-40012 Calderara di Reno BO (Italia)
Anders Warén: Naturhistoriska Rijksmuseel; Box 5007, S-10405 Stockholm (Svezia)

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (1-4) | 1-26 | Milano 30-5-1992

Serge Gofas*

LE GENRE *GRANULINA* (MARGINELLIDAE) EN MEDITERRANEE ET DANS L'ATLANTIQUE ORIENTAL**

MOTS CLES: Systématique, Marginellidae, espèces jumelles, Mediterranée, Atlantique NE
KEY WORDS: Systematics, Marginellidae, sibling species, Mediterranean, NE Atlantic

Abstract

The species of *Granulina* (Gastropoda, Marginellidae) of the Mediterranean and Northeastern Atlantic are reviewed on the basis of characters of shells and living animals.

The use of the name *G. clandestina* (Brocchi, 1814), currently applied both to fossils and to a Mediterranean extant species, is restricted to a Pliocene species and stabilized by a neotype. The name *G. marginata* (Bivona, 1832) is revived for one of the living species, a neotype is also proposed for it and a sibling species *G. boucheti* n. sp. is described.

Seven other living species, of which three (*Granulina africana* n. sp., *G. torosa* n. sp. and *G. mauretanica* n.sp.) are new, are described and discussed. Lectotypes are designated for *G. occulta* (Monterosato, 1869), *G. minusculina* (Locard, 1897) and *G. guancha* (d'Orbigny, 1839).

Résumé

Les espèces du genre *Granulina* (Gastropoda, Marginellidae) de la Méditerranée et du proche Atlantique sont révisées en utilisant les caractères des coquilles et des animaux vivants.

L'usage du nom *G. clandestina* (Brocchi, 1814), jusqu'ici utilisé à la fois pour des fossiles et pour une espèce méditerranéenne vivante, est restreint à une espèce du Pliocène et stabilisé par un néotype. Le nom *G. marginata* (Bivona, 1032) est réintroduit et également stabilisé par un néotype; une espèce jumelle, *G. boucheti* n. sp. est décrite.

Sept autres espèces vivantes, dont trois (*Granulina africana* n. sp., *G. torosa* n. sp. et *G. mauretanica* n. sp.) nouvelles, sont décrites. Des lectotypes sont désignés pour *G. occulta* (Monterosato, 1869), *G. minusculina* (Locard, 1897) and *G. guancha* (d'Orbigny, 1839).

Riassunto

Viene presentata una revisione delle specie appartenenti al genere *Granulina* (Gastropoda, Marginellidae) del Mediterraneo e dell'Atlantico nord-orientale. Allo scopo sono stati utilizzati le caratteristiche delle conchiglie e dell'animale vivente.

L'impiego del nome *G. clandestina* (Brocchi, 1814) è stato sinora utilizzato sia per le specie fossili sia per una specie mediterranea vivente: esso deve invece essere limitato a una specie pliocenica per la quale si designa un neotipo. Il nome *G. marginata* (Bivona, 1832) è ripristinato ed egualmente designato con un neotipo. Viene infine descritta la specie gemella *G. boucheti* n.sp.

Vengono descritte sette specie viventi, tre delle quali (*Granulina africana* n.sp., *G. torosa* n.sp. e *G. mauretanica* n.sp.) sono nuove. Vengono designati lectotipi per *G. occulta* (Monterosato, 1869) *G. minusculina* (Locard, 1897) e *G. guancha* (d'Orbigny, 1839).

---

* Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 55 rue Buffon, F-75005 Paris.

** Lavoro accettato il 27 novembre 1991

Introduction

Les *Granulina* sont des Marginellidae de petite taille dont la coquille présente peu de caractères distinctifs au niveau spécifique. De ce fait, les espèces n'ont pas toujours été définies de manière adéquate. Le polychromatisme des animaux vivants m'a permis d'ajouter, aux critères conchyliologiques traditionnels, un jeu de caractères indépendants permettant d'évaluer la validité des coupures spécifiques.

La plus grande partie du matériel et des observations ayant servi à cet article ont été recueillis au cours des missions de terrain réalisées par le Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins et Malacologie du MNHN à l'initiative de Philippe Bouchet, en 1986 dans le détroit de Gibraltar et en 1990 en Sicile orientale. Ce matériel est maintenant partagé entre le MNHN (Paris) et le SMNH (Stockholm).

Classiquement, deux espèces sont reconnues en Méditerranée. L'une est généralement désignée sous le nom spécifique *G. clandestina* (Brocchi, 1814), que je considère devoir s'appliquer uniquement à une espèce fossile du Pliocène; l'autre est *G. occulta* (Monterosato, 1869). D'autres espèces nouvelles ou peu connues sont décrites ou révisées dans cet article.

Dans l'Atlantique, les *Granulina* littorales dépassent à peine le détroit de Gibraltar vers l'Ouest. Les deux espèces que l'on trouve dans le Golfe Ibéro-Marocain vivent dans le circalittoral ou le bathyal. Le genre est représenté en Afrique de l'Ouest, aux Canaries, à Madère, aux iles du Cap Vert, mais pas aux Açores.

La genre *Granulina* existe par ailleurs dans les Caraïbes, sur la côte Ouest américaine et dans l'Indo-Pacifique.

A l'état fossile, les *Granulina* apparaissent brutalement sur la façade Atlantique européenne à l'Oligocène supérieur (P. Lozouet, comm. pers.). Leur origine remonte sans doute à l'Eocène mais n'est pas connue.

Nomenclature générique

Le nom générique valide pour les espèces traitées ici est *Granulina* Jousseaume, 1888 (espèce type par monotypie: *Marginella pygmaea* Issel, 1869, non Sowerby, 1846 [= *Marginella isseli* Nevill et Nevill, 1875]).

La synonymie du genre a été discutée par Coovert (1987b). *Cypraeolina* Cerulli-Irelli, 1911 (espèce type par monotypie: *Voluta clandestina* Brocchi, 1814) et *Merovia* Dall, 1921 (espèce type par monotypie: *Volutella pyriformis* Carpenter, 1865) sont des synonymes. *Microginella* Laseron, 1957 (espèce type par désignation originale: *Marginella anxia* Hedley, 1909) semble conchyliologiquement indiscernable, mais la synonymie demande une confirmation par l'examen de l'animal vivant et de la radula de l'espèce type. *Microginella nympha* (Brazier, 1877) figurée par Laseron (1957: 290) est une *Granulina*.

Le nom générique *Gibberulina* Monterosato, 1884 a été souvent employé, à la suite de Monterosato lui-même, pour les espèces de *Granulina*. Cet usage est incorrect car *Gibberulina*, introduit comme un nom de remplacement pour *Bullata* Jousseaume, 1875, conserve la même espèce type (*Voluta bullata* Born, 1778).

Volutella Swainson, 1820 (espèce type *Marginella bullata* (Born), désignation subséquente par Herrmannsen, 1849: 705) a été utilisé par Locard (1897) pour des espèces que je place dans *Granulina*. Ce nom est un synonyme objectif de *Bullata* Jousseaume, invalide car préoccupé par *Volutella* Perry, 1811 (Turbinellidae).

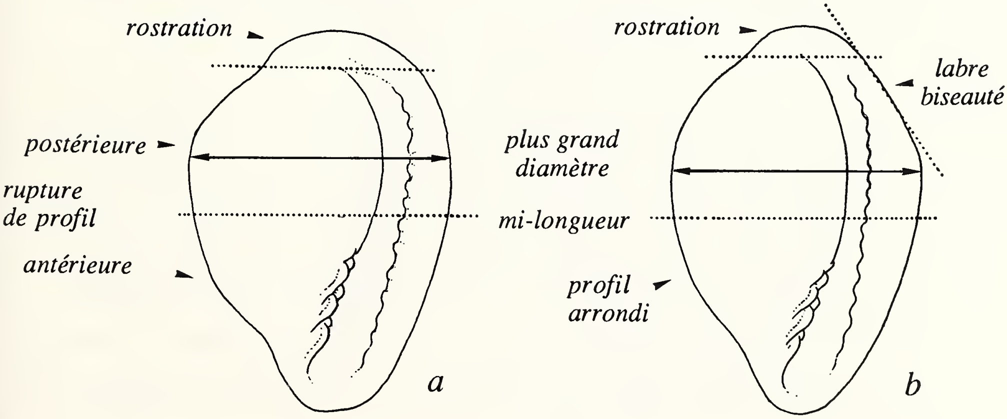
Le genre indo-pacifique *Crithe* Gould, 1860 (espèce type par monotypie: *Crithe atomaria* Gould, 1860) ressemble superficiellement à *Granulina*, mais diffère par l'absence de denticulations sur le labre même à l'état adulte (Coovert, 1986) et par la forme dissymétrique des dents radulaires (Coovert, 1987a).

Diagnose générique

Coquille (fig. 1) de petite taille (1,5 à 3 mm), blanche, ovoïde, dont le dernier tour recouvre l'ensemble des tours précédents. Ouverture étroite, allongée. Labre épaissi, infléchi et denticulé intérieurement, bordé par un bourrelet extérieurement. Columelle portant quatre plis antérieurs, en général dédoublés en deux séries séparées par une dépression longitudinale (fig. 3, 13).

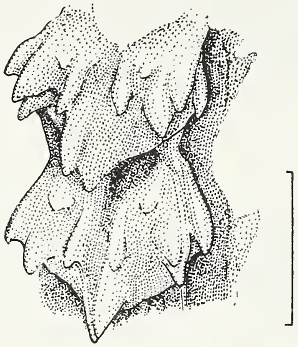
Tête bifurquée, portant deux tentacules effilés et les yeux dans un petit renflement latéral à la base de chaque tentacule. Pied très grand, allongé, généralement effilé postérieurement.

Manteau recouvrant presque complètement la coquille lorsque l'animal est en activité. Surface externe du manteau colorée et ornée de grosses papilles. Manteau interne visible par transparence à travers la coquille, pâle avec parfois des taches oranges. Siphon assez grand, s'étendant au dessus de la tête.



1. Eléments de description d'une coquille de *Granulina*.

Radula (Fig. 2) étroite, comportant seulement une file de dents centrales. Dents massives et armées de cuspides régulièrement disposées sur toute sa surface; une cuspide axiale plus forte venant s'emboiter dans une depression de la dent suivante.



2. Deux dents de la radula de *Granulina marginata*, l'Ile Rousse, Corse (trait d'échelle: 10 μm).

Caractères importants au niveau spécifique

Les coquilles des différentes espèces de *Granulina* se ressemblent beaucoup. Les caractères les plus significatifs sont:

— le profil du dernier tour, présentant des ruptures (fig. 1a) ou régulièrement arrondi (fig. 1b); rétréci vers l'avant (fig. 1) ou plus renflé (fig. 23-24).

— l'insertion postérieure du labre, avec la callosité pouvant dépasser largement le niveau de la spire, formant une sorte de rostration à la manière des Cypraeidae (fig. 1, 15-16), ou au contraire dépassant à peine le niveau de la spire (fig. 3, 6-8); le biseautage postérieur du labre (fig. 1b, 20).

— le présence d'une microsculpture (fig. 21-22).

Les plis columellaires sont toujours plus ou moins dédoublés en une série interne et une autre externe, séparées par une dépression, mais ce caractère est plus ou moins accentué selon les espèces. Le dédoublement est visible même sur des individus subadultes au labre encore peu épaissi.

Contrairement aux plis columellaires, les denticulations du labre ne prennent leur forme définitive que sur des individus bien adultes. Les denticules, lorsqu'ils sont formés, peuvent s'étendre un peu vers le bord externe du labre (fig. 17-18) ou au contraire se trouver strictement limités au bord interne (fig. 5-8).

Sur les animaux vivants, la coloration du manteau et du pied offre des caractères distinctifs en général tranchés:

— présence de bleu turquoise et orange (fig. 25-26, 30) ou d'une dominante jaune/blanc sur le manteau externe

— points ou taches orangés visibles par transparence sur le manteau interne (fig. 26, 31); présence d'orangé sur le pied et la tête.

Le problème de *Granulina clandestina* (Brocchi, 1814)

Référence originale: *Voluta clandestina* Brocchi, 1814: 642, pl. 15 fig. 11. - *Marginella clandestina* Bronn, 1831: 18, n° 52.

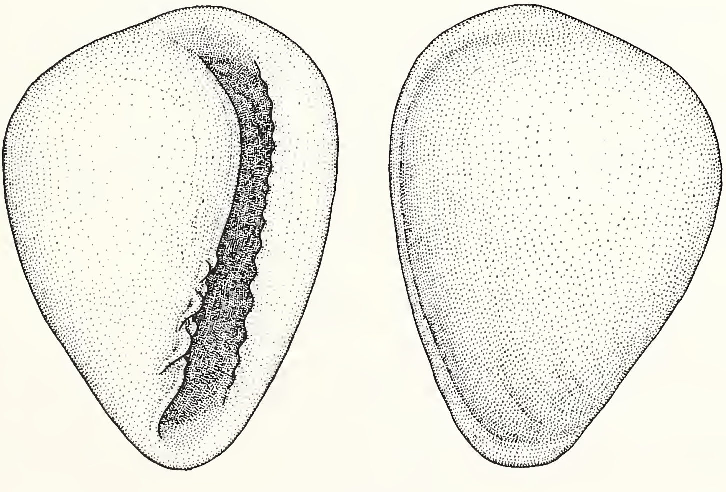
Matériel type: Néotype, ici désigné: Museo Civico di Storia Naturale, Milano.

Localité type, ici désignée: Pietrafitta, province de Siena, Pliocène inférieur.

Matériel examiné: Italie, Pietrafitta (province de Siena), nombreuses coq. (réc. Della Bella). Tunisie, Oued Dakara (près Bizerte), 2 coq. et Oued el Galaa, 10 coq. (réc. Clanzig et Lozouet, 1982)

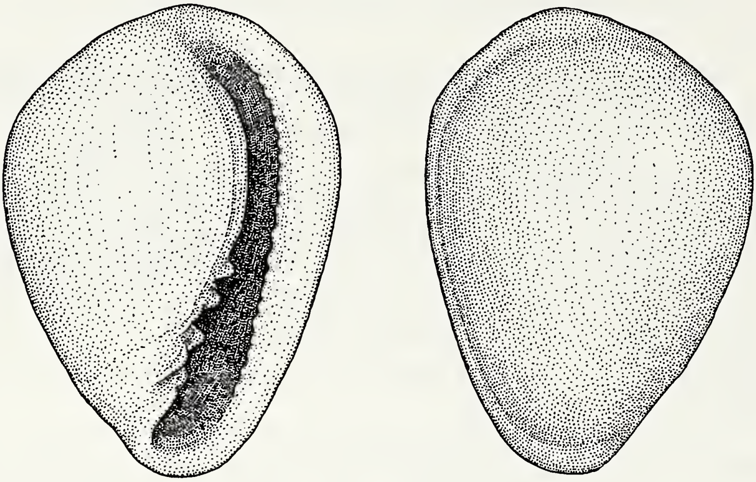
Le nom *Marginella clandestina* (Brocchi, 1814) est depuis longtemps utilisé (Kiener, 1834; Philippi, 1844) pour désigner l'espèce de *Granulina* la plus répandue sur le littoral de la Méditerranée actuelle. *Voluta clandestina* a été décrite par Brocchi (1814) di Pliocène des «Crete Senese» (province de Siena). Toutefois Brocchi ne distinguait pas l'espèce actuelle de son espèce Pliocène, et indique qu'elle vit dans l'Adriatique. Le type figuré, un individu fossile juvénile, est perdu (Rossi-Ronchetti, 1952). *Marginella clandestina* Bronn, 1831 est fondée sur *Voluta clandestina* Brocchi, et en est donc un synonyme objectif.

L'examen de matériel provenant de récoltes récentes dans le Pliocène inférieur (Pietrafitta, province de Siena) montre que les coquilles se répartissent en deux morphotypes, pouvant correspondre à deux espèces sympatriques. L'un se rapproche de l'espèce méditerranéenne actuelle par la forme des denticules du labre, ne s'étendant pas vers l'extérieur, et par l'absence de rostration antérieure de la coquille. Je propose un exemplaire de cette forme (fig. 3) comme néotype de *Granulina clandestina*.



3. *Granulina clandestina* (Brocchi): Néotype, Pietrafitta (province de Siena, Italie), fossile Pliocène (2,3x1,65 mm).

L'autre morphotype que l'on trouve dans le Pliocène de Pietrafitta (fig. 4) est un peu plus rostré postérieurement et ressemble plutôt de ce fait à l'espèce ouest-africaine *G. africana* n.sp. Il est probable qu'il s'agisse d'une espèce distincte, mais une étude morphométrique portant sur un matériel plus étendu est nécessaire pour le démontrer.



4. *Granulina* sp.: Pietrafitta (province de Siena, Italie), fossile Pliocène (2,4x1,7 mm).

Toutes les coquilles fossiles examinées (*G. clandestina* s. str. et *Granulina* sp.) se caractérisent par un très fort dédoublement des plis columellaires, avec les portions externes des plis tendant à se séparer des portions internes et à devenir coalescentes entre elles (fig. 3,4). Le profil de *G. clandestina* est plus triangulaire, plus effilé antérieurement que chez les espèces méditerranéennes vivantes. Ces caractères me paraissent suffisants pour que l'usage du nom *G. clandestina* soit réservé à une espèce fossile Pliocène.

Ce n'est qu'à partir du Pléistocène que l'on trouve des coquilles indiscernables des formes actuelles méditerranéennes (fig. 8, 10).

Granulina marginata (Bivona, 1832) (Fig. 5-8, 25)

References originales:
Volvaria marginata Bivona, 1832: 24, pl. 3 fig. 5 (Palermo)
Voluta Brocchi (sic) Scacchi, 1833: 22 (Napoli)

Matériel type: Néotype de *V. marginata* et *V. brocchii*, ici désigné, MNHN, réc. Mission «Sicile Orientale», 1990.

Localité type, ici désignée: Sicile, port d'Aci Trezza, 37°33,7' N, 15°18,8' E, 1-3 m.

Matériel examiné (contrôlé pour les caractères chromatiques du manteau): Détroit de Gibraltar, Côte Sud de Ceuta, El Pineo 8-10 m et anse Sarchal 0-3 m: nombreux spéc. (Mission «Ceuta '86», réc. Bouchet, Gofas et Lozouet, 5/1986). Corse, Calvi et l'Ile Rousse, plongée 0-40 m: nombreux spéc. (réc. Bouchet 5/1980, Bouchet et Warén, 9/1981). Sardaigne, Golfo di Carbonara, lavages d'algues 1-2 m (réc. Gofas 7/1991). Sicile, port d'Aci Trezza, lavages d'algues 1-3 m, nombreux spéc.. Sicile, Capo Campolato et Ponta Tonnara près Brucoli, lavages d'algues 1-3 m, nombreux spéc. (Mission Sicile Orientale MNHN, 5/1990). Grèce, Ile de Samos, jetée du port de Pythagorion (réc. Gofas 7/1981): 12 spéc.

(coquilles seulement, non contrôlé): Maroc, M'diq, 25 coq. (réc. Gofas 1972). Espagne, Rosas, 1 spéc. (réc. von Cosel 1973). Côte méditerranéenne de France (Collioure, Paulilles, Le Canet, Var, Cannes) (coll. Locard). Sicile, Palerme, 5 coq. (coll. Fischer ex Monterosato), Capri (coll. Locard). Algérie, Dellys, nombreuses coq. (coll. Letellier ex Ancey); Algérie, Cherchell, 5 coq. (coll. de la Seiglière). Algérie, Arzew, 9 coq. (réc.vers 1955, MNHN). Tunisie, Djerba, plongée 10-15 m: nombreux spéc. et coq. (réc. Bouchet et Warén 1982).

(fossile Pleistocène): Sicile, Grammichele, nombreuses coq. (coll. R. La Perna, Catania).

Description

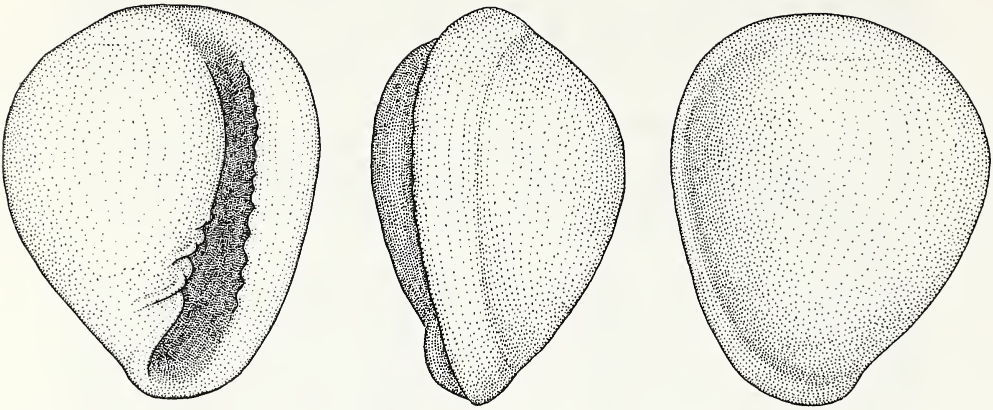
Coquille de 1,8 à 2 mm de longueur et de 1,5 à 1,6 mm de diamètre, très trapue (L/d 1,19 à 1,25), pas du tout rostrée postérieurement. Profil du dernier tour bien arrondi, plus grand diamètre vers les 2/3 postérieurs. Denticulations du labre distinctes mais ne s'étendant pas du tout sur sa surface externe. Plis columellaires modérément dupliqués.

Manteau externe avec taches turquoise et orangé-roux, prises dans une maille brun noir très lâche. Papilles grandes, blanchâtres à jaunâtres; quelques aires jaunâtres ou blanchâtres près du bord. Manteau interne incolore.

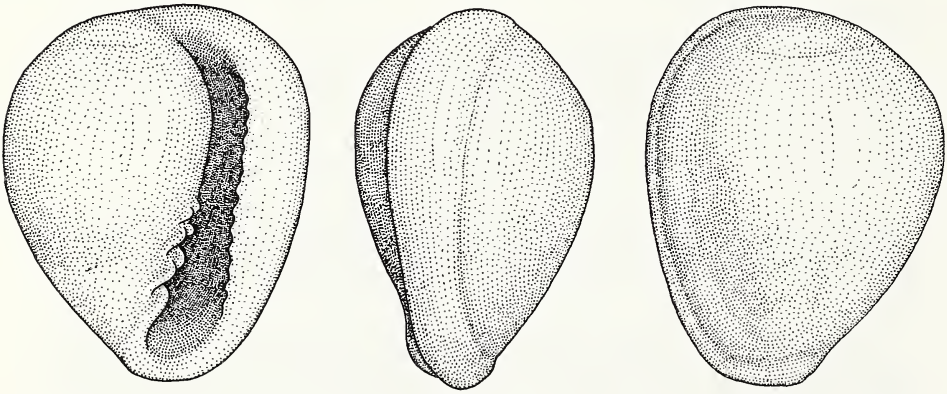
Pied portant une zone axiale jaune pâle sur le métapodium, et quelques taches jaunes sur le mentum. Siphon et extrémité des tentacules également jaune pâle.

Remarques

Les deux noms *Volvaria marginata* Bivona, 1832 et *Voluta brocchii* Scacchi, 1833 ont été proposés explicitement pour l'espèce vivante jusque là désignée sous le nom de *Voluta clandestina*, mais l'usage de ce dernier nom a cependant prévalu jusqu'à aujourd'hui. CERULLI-IRELLI (1911) a suggéré que *Volvaria marginata* Bivona etait préoccupé (par *Voluta marginata* Born, 1778) et devait être remplacé par *V. brocchii*. En fait, les deux noms spécifiques *marginata* Bivona et *marginata* Born n'ont jamais été employés dans la même combinaison, et les deux espèces ne sont pas congénériques. Il n'y a donc pas homonymie et je considère *Granulina marginata* comme le nom valide d'une des espèces actuelles de la Méditerranée.



5. *Granulina marginata* (Bivona): Néotype, port d'Aci Trezza 1-3 m (2,0x1,55 mm).



6. *Granulina marginata* (Bivona): Spécimen de l'Ile-Rousse, Corse (1,9x1,5 mm).

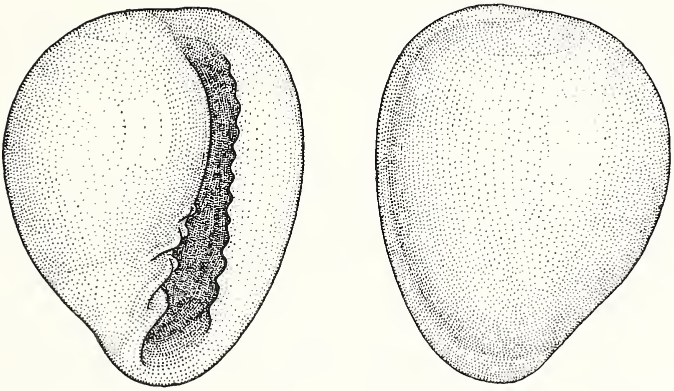
Du fait que deux espèces jumelles littorales ont longtemps été confondues sous le même nom (voir remarques sur l'espèce suivante), il est apparu nécessaire de restreindre l'usage du nom *G. marginata* à l'une d'entre elles. Le néotype, choisi dans la même localité que l'holotype de *G. boucheti*, correspond à celle de ces deux espèces qui se trouve la plus répandue.

Distribution

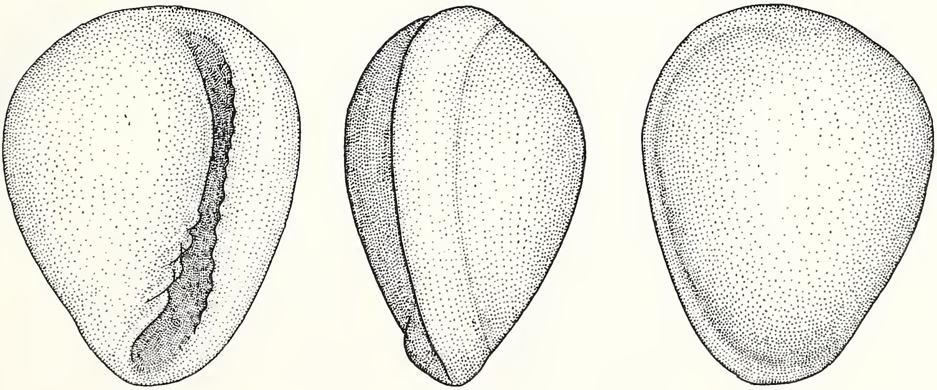
Toute la Méditerranée y compris le Détroit de Gibraltar; pas trouvée dans le Golfe Ibéro-Marocain.

Habitat

Parmi les algues (surtout brunes: *Cystoseira, Halopteris....*) et le sédiment couvrant les rochers à faible profondeur (0-10 m).



7. *Granulina marginata* (Bivona): Spécimen de Ceuta, Détroit de Gibraltar (1,85x1,4 mm).



8. *Granulina marginata* (Bivona): Fossile Pléistocène, Grammichele (CT), coll. R. La Perna. (1,95x1,5 mm).

Granulina boucheti n.sp. (fig. 9-10, 26)

Matériel type: Holotype et 10 paratypes, MNHN. Paratypes (2 BMNH, 2 MNCN, 2 MZB. 2 MZR, 2 RMNH, 2 SMNH), tous de la localité type, réc. Mission «Sicile Orientale», 1990.

Localité type: Sicile, port d'Aci Trezza, 37°33,7'N, 15°18,8'E, 1-3 m.

Autre matériel examiné (contrôlé pour les caractères chromatiques du manteau): Sicile, Aci Trezza, rochers et algues 9-19 m, nombreux spéc. Sicile, Brucoli, Ponta Tonnara 0-2 m et Capo Campolato, 0-3 m, nombreux spéc. (Mission Sicile Orientale, 5/1990), Corse, Calvi et l'Ile-Rousse, lavages d'algues, 6 spéc. (réc. Bouchet, 5/1980).

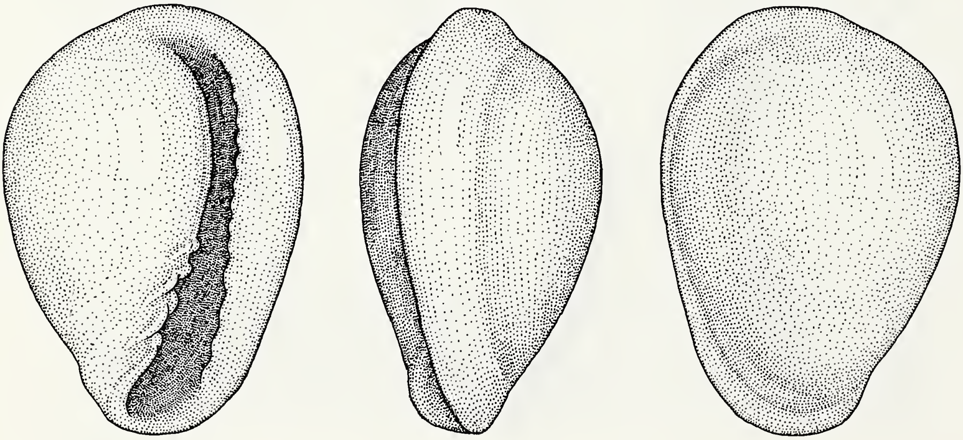
(coquilles seulement, non controlé): Tunisie, Djerba, plongée 10-15 m, nombreuc spéc. et coq. (réc. Bouchet et Waren, 1982), Algérie, Arzew, 9 coq. (réc. vers 1955, MNHN).

Description

Coquille de 2 à 2,3 mm de longueur et de 1,5 à 1,7 mm de plus grand diamètre, ovoide, assez trapue (rapport L/d 1,31 à 1,41), à peine rostrée postérieurement. Profil du dernier tour arrondi, plus grand diamètre situé vers les 2/3 postérieurs. Denticulations du labre distinctes mais ne s'étendant pas du tout sur sa surface externe. Plis columellaires modérément dupliqués.

Manteau externe avec taches turquoise et orangé-roux, prises dans une maille brun noir très lâche; quelques aires jaunâtres ou blanchâtres près du bord. Papilles grandes, blanchâtres. Manteau interne avec des points orangé pâle sur fond incolore.

Pied portant une zone axiale de taches diffuses jaune pâle sur le métapodium, quelques taches jaunes sur le mentum et des points orangés régulièrement répartis. Siphon avec quelques taches jaune pâle et orangé; deux taches orangées au niveau des yeux, partie distale des tentacules jaune pâle.



9. *Granulina boucheti* n.sp.: Holotype, port d'Aci Trezza 1-3 m (2,1x1,5 mm).

Remarques

Cette espèce est dédiée à P. Bouchet qui avait le premier, lors de travaux de terrain en 1980 à Calvi, remarqué que l'on pouvait distinguer deux espèces jumelles correspondant au concept classique de *Granulina «clandestina»*.

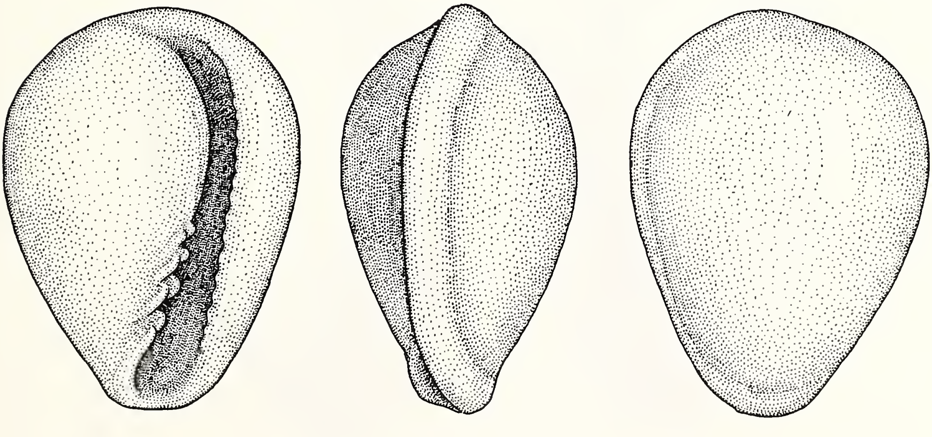
La coquille ressemble à celle de *G. marginata*, avec laquelle elle était confondue jusqu'à présent. Elle se distingue par une légère différence de forme, plus allongée et moins tronquée postérieurement. Le caractère distinctif le plus évident est la présence de taches orangées sur le pied, la base des tentacules et le manteau interne. Dans les populations sympatriques de *G. marginata* et *G. boucheti* examinées, la différence de forme est parfaitement corrélée avec le caractère chromatique.

Habitat

Comme *G. marginata*, mais pas aussi fréquente. En Corse, *G. boucheti* se trouvait aussi abondante que *G. marginata* en mai 1980, mais a été vainement recherchée sur le même site en septembre 1981.

Distribution

Connue seulement en Corse, Sicile, Tunisie mais à rechercher ailleurs en Méditerranée. Recherché mais non trouvé en France continentale, Espagne et dans le Détroit de Gibraltar.



10. *Granulina boucheti* n.sp.: Fossile Pléistocène, Grammichele (CT), coll. R. La Perna (2,05x1,55 mm).

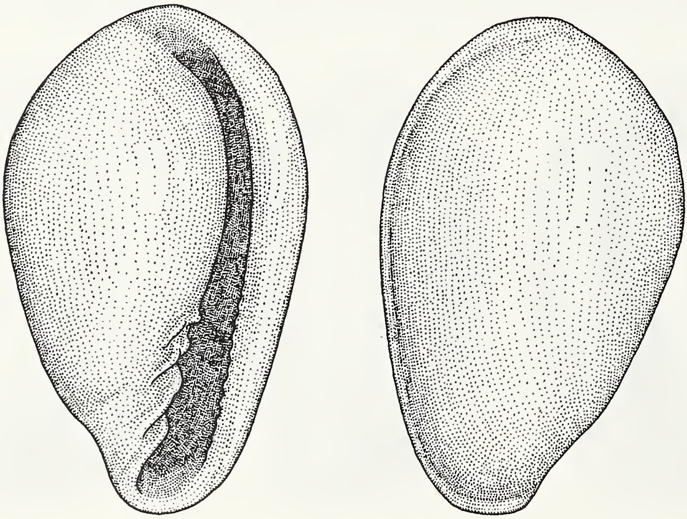
Granulina occulta (Monterosato, 1869) (fig. 11-12, 27)

Références originales:
Marginella occulta Monterosato, 1869: 17-18, fig. 10
Volutella parvulina Locard, 1897: 126-127, pl. 21, fig. 3-5

Matériel type: *Marginella occulta:* Lectotype, coll. MNHN ex Monterosato. *Volutella parvulina:* 2 syntypes, MNHN.

Localités type: *Marginella occulta:* Sicile, Palerme.
Volutella parvulina (voir remarques).

Autre matériel examiné:
Corse, Calvi, plongée 40 m et dragages 70-150 m, 6 spéc. (réc. Bouchet et réc. Warén 1980-83). France Méditerranéenne, Porquerolles, 1 coq. (coll. Petit 1873); Marseille, 555 m, 1 coq. («Travailleur» 1881, dr. 1, 43°03'N, 05°20,8'W); Le Brusc, 1 spéc. (réc. Gofas 1970). Italie, Capri, 1 coq. (coll. Staadt). Sicile, Palerme, 1 coq. (coll. Locard ex Monterosato, MNHN). Algérie, Oran, 6 coq. (coll. Locard). Mer d'Alboran, Ile d'Alboran 90-163 m et Seco de los Olivos 83-109 m, nombreuses coq. (Campagne «Coral Rojo» 1984-1985, MNCN, Madrid). N/O «Cryos» BALGIM 1984: Mer d'Alboran DW 132, 35°26'N, 04°19'W, 170 m, nombreuses coq.; DR 133, 35°26'N, 04°17'W, 195, 2 coq.; DW 134, 35°26'N, 04°17'W, 205 m, 2 coq.; Maroc Atlantique DW 43, 35°54'N, 06°14'W, 150 m, 1 coq. et DW 57, 35°42'N, 06°35'W 548 m, 1 coq. «Vanneau» 1923: St. 10, 29°54'N, 09°58'W, 110 m, 2 coq.; St. 110, 30°23'N, 09°55'W, 110 m, 2 coq. N/O «Jean-Charcot» CINECA 3; St. B 32, 29°23'N, 10°50'W, 132 m, 14 coq.



11. *Granulina occulta* (Monterosato): Lectotype, Palerme, coll. MNHN ex Monterosato (2,45x1,55 mm).

Description

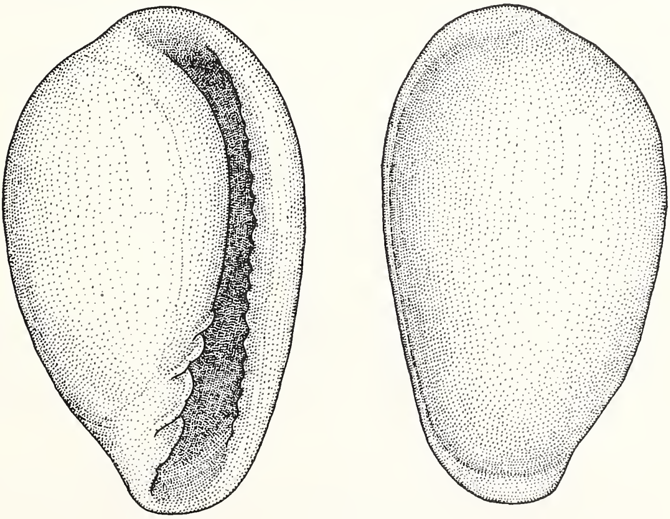
Coquille de 2,1 à 2,5 mm de longueur et de 1,3 à 1,5 mm de diamètre, plutôt allongée (L/d 1,55 à 1,68), peu rostrée postérieurement. Périphérie du dernier tour assez arrondie, avec une très légère rupture de profil antérieure et le plus grand diamètre aux deux tiers postérieurs. Denticulations du labre en général peu accentuées. Plis columellaires presque pas dupliqués.

Manteau externe avec une large bordure noir intense, portant quelques petits points turquoise ou orangés. Manteau interne portant des taches orangées pâles, irrégulièrement réparties.

Pied portant une zone axiale jaune pâle sur le métapodium, et quelques taches jaunes sur le mentum. Siphon et extrémité des tentacules également jaune pâle.

Remarques

Les deux syntypes de *Volutella parvulina* au MNHN, étiquetés de la main de Locard «1881 st. 41» ne sont pas discernables de *G. occulta*. Il y a eu confusion des station par Locard (1897: 127) qui cite pour ses spécimens le dragage 27 du «Travailleur», «1094 m. Au Nord de l'Espagne» et le dragage 41 «322 m. A l'Est de l'Espagne» alors qu'en fait la station 41 se trouve aux Asturies (44°02,2'N, 07°07,2'W, 1094 m) et la station 28 (et non 27!) en Mer d'Alboran (35°21,6N, 4°22,0'W, 322 m). En fait, il est probable que les deux spécimens viennent de Mer d'Alboran (dragage 41 *sensu* Locard, 1897). Aucune *Granulina* n'a jamais été retrouvée dans le Golfe de Gascogne.



12. *Granulina occulta* (Monterosato): Syntype de *Granulina parvulina* (Locard) (2,45x1,5 mm).

Locard, (1897: 133, pl. 4, fig. 29-31) mentionne, cette fois sous le nom «*Gibberula occulta*», un exemplaire de Marseille («Travailleur» 1881, dragage 1, 555 m) identifié par Monterosato; la figure n'est guère reconnaissable mais le spécimen est bien conforme à *Granulina occulta*. La collection du «Travailleur» et du «Talisman» comprend encore d'autres *Granulina*, mentionnées ou non par Locard (1897) mais toutes, sauf le matériel type de *Volutella parvulina* et *Volutella minusculina*, sont étiquetées «*Gibberula*».

Dautzenberg (1910), puis Nicklès (1950) ont utilisé le nom *Marginella occulta* pour une forme ouest-africaine (voir Remarques à propos de *G. africana*, n.sp.).

Bouchet et Warén (1985: fig. 712-713) ont figuré sous le nom de *Granulina occulta* deux coquilles que je rapporte à *G. minusculina* (Locard, 1897).

Distribution

Méditerranée et Golfe Ibéro-Marocain. La présence en Afrique de l'Ouest demande confirmation (voir Remarques sur *G. africana*).

Habitat

Circalittoral, fond rocheux ou de sédiment grossier par 50-200 m.

Granulina africana n.sp. (fig. 13)

Matériel type: Holotype et 8 paratypes de la localité type (réc. Marche-Marchad), MNHN. Paratypes (2 BMNH, 2 MNCN, 2 MZB, 2 MZR, 2 RMNH, 2 SMNH), au large de Gorée 14°14,5'N, 17°20'W, 55 m (réc. Leung Tack, 1981).

Localité type: Au large de Gorée, Sénégal, 14°32'N, 17°25,5'W, 50 m

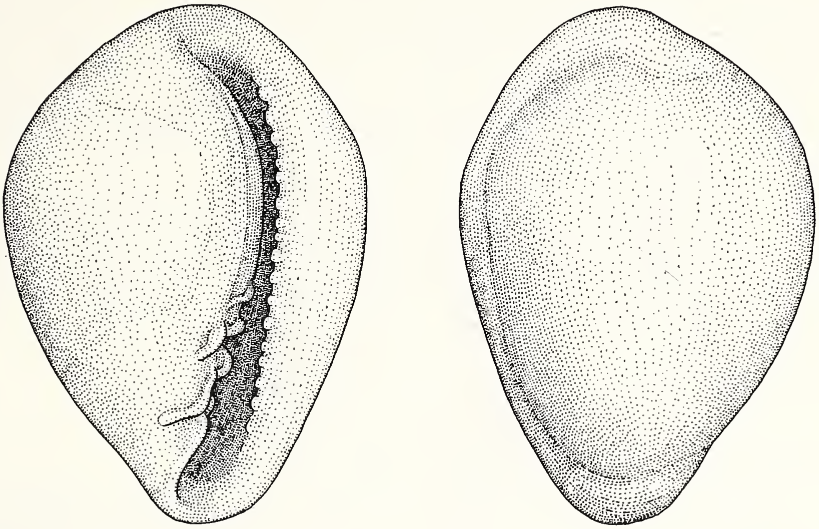
Autre matériel examiné: Sénégal, 14°34'N, 17°43'W, 150 m, 2 coq. (réc. Marche-Marchad, 1958). Sénégal, «Petite côte» 14°36'N, 17°19'W, 32 m, 2 coq.; 14°30'N, 17°19'W, 43 m, 4 coq.; 14°35'N, 17°35'W, 120 m, 7 coq. (réc. Leung Tack, 1981). Côte d'Ivoire, plateau continental, 46 coq. (réc. Le Loeuff, 1966); Côte d'Ivoire, 5°01'N, 3°23'W, 70 m (réc. Guinean Trawling Survey II, N/O «Rafale»)

(*Granulina occulta*, sensu Dautzenberg, 1910): Sénégal, au large de Gorée, 14°32'N, 17°25,5'W, 50 m, 45 coq. (réc. Marche-Marchad, 1958). Sénégal, «Petite côte» 14°30,6'N, 17°19'W, 43 m, 1 coq.; 14°14,5'N, 17°20'W, 55 m, 9 coq.; 14°35'N, 17°35'W, 120 m, 52 coq. (réc. Leung Tack, 1981).

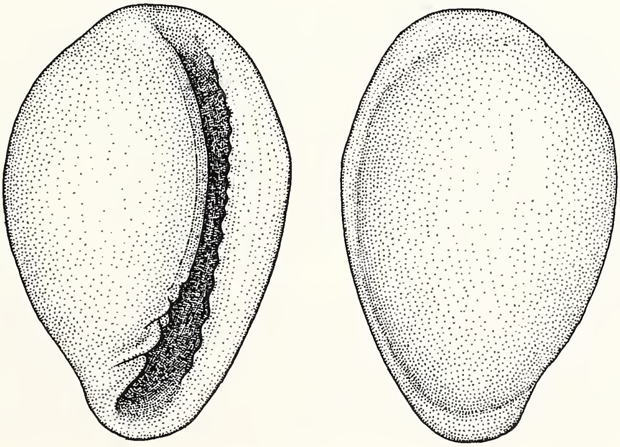
Description

Coquille de 2,2 à 2,8 mm de longueur et de 1,5 à 1,9 mm de diamètre (holotype 2,6x1,8) modérément allongée (L/d 1,42 à 1,50), un peu rostrée postérieurement, rétrécie antérieurement. Profil du dernier tour assez arrondi. Epaississement du labre très large, un peu biseauté sur son 1/3 postérieur. Denticulations du labre assez accentuées. Plis columellaires très fortement dupliqués, la partie externe des deuxième et troisième pli fortement défléchie, le quatrième presque pas exprimé.

Animal non observé.



13. *Granulina africana* n.sp. Holotype. Au large de Gorée, 50 m (2,6x1,8 mm).



14. *Granulina* sp. (*Granulina occulta* (Monterosato) sensu Dautzenberg, 1910), Au large de Gorée, 50 m (2,15x1,35 mm).

Remarques

Sur plusieurs dizaines de coquilles examinées du plateau continental de Mauritanie et du Sénégal, on peut reconnaître trois principaux morphotypes, correspondant probablement à trois espèces. L'un d'eux (fig. 14), présent sur le plateau continental entre 30 et 200 m, ressemble aux *G. occulta* méditerranéennes, mais diffère par une denticulation plus accentuée du labre et le labre nettement biseauté postérieurement; il n'est pas possible, en l'absence de données sur les animaux vivants, de décider si ces formes sont conspécifiques avec les *G. occulta* méditerrannéennes. Un autre plus petit et limité à la zone littorale, ressemble à *G. guancha* mais, là encore, seule l'observation des animaux vivants permettra d'établir les comparaisons et de nommer une espèce s'il y a lieu.

La troisième forme est décrite ici comme *G. africana* n.sp. Elle est associée à *Granulina* cf. *occulta* dans cinq des lots du Sénégal examinés; elle se trouve seule dans le matériel de Côte d'Ivoire. *G. africana* se reconnaît à sa taille plutôt grande pour le genre, et à son labre très épaissi sur une ouverture très étroite.

Distribution

Connue du plateau continental du Sénégal et de Côte d'Ivoire.

Granulina minusculina (Locard, 1897) (fig. 15-16, 29)

Références originales: *Volutella minusculina* Locard, 1897: 127-128, pl. 21, fig. 6-8

Matériel type: Lectotype, ici désigné, au MNHN.

Localité type: «Travailleur» 1882, st. 34, Ouest du Maroc, 112 m.

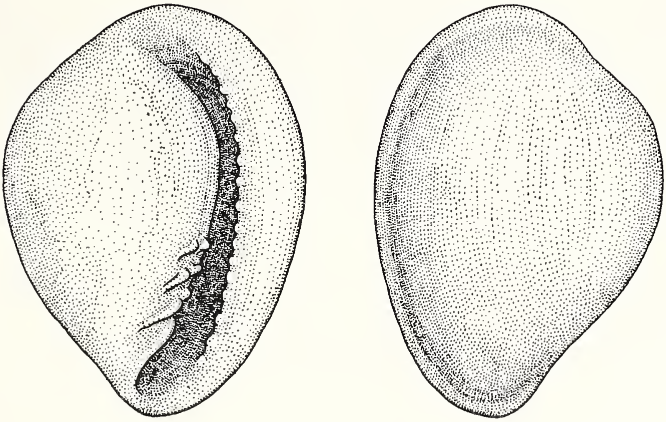
Matériel examiné:
N/O «Cryos» BALGIM 1984; Mer d'Alboran DW 120 35°51'N, 05°10'W, 425 m; DW 128 35°35'N, 03°45'W, 480 m; Golfe Ibéro-marocain DR 01, 36°53'N, 09°16'W, 718-721 m, 1 coq.; DW 02, 36°55'N, 09°16'W, 862-925 m, 1 coq.; CP 03, 36°50'N, 09°15'W, 678-684 m, 1 spéc. DW 16, 36°46'N, 09°29'W, 1280-1285 m, 1 coq.; DR 23, 36°39'N, 07°19'W, 556 m, 2 coq.; DW 24, 36°41'N, 07°19'W, 543-546 m, 1 coq.; CP 25, 36°41'N, 07°19'W, 543-544 m, 1 coq.; DW 53, 35°41'N, 06°30'W, 364 m, 1 spéc. MONACO st. 2717, 36°42'N, 8°40,5'W, 750 m, 1 coq. (Bouchet & Waren, 1985, fig. 713). Maroc Atlantique, «Vanneau» 1923: st. 34, 34°08'N, 07°30'W, 170 m, 7 coq.

Description

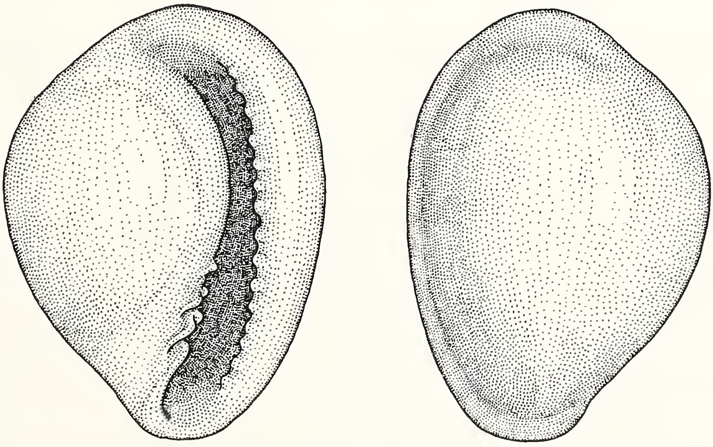
Coquille de 2 à 2,2 mm de longueur et de 1,5 à 1,6 mm de diamètre (lectotype 2,0 x 1,5 mm), assez trapue (L/d 1,30 à 1,40) ovoide, assez rostrée postérieurement. Profil du dernier tour très régulièrement arrondi, plus grand diamètre proche de la mi-longueur. Denticulations du labre distinctes et s'étendant un peu vers sa surface externe. Plis columellaires nettement dupliqués.

Manteau externe avec quelques taches jaunes, et des trainées noires près du bord; pas de papilles.

Pied arrondi en arrière, portant quelques taches jaune pâle. Siphon et tentacules jaune très pâle.



15. *Granulina minusculina* (Locard): Lectotype, Ouest du Maroc 112 m. (2,0x1,5 mm).



16. *Granulina minusculina* (Locard): Spécimen du Golfe Ibéro-marocain, «Balgim» st. DR 01 (2,1x1,6 mm).

Remarques

La description de l'animal est fondée sur un spécimen récolté au large du Cap St. Vincent, par 684 m. Il est possible que la coloration devienne plus accentuée sur des individus recueillis à plus faible profondeur.

Locard (1897) mentione «un seul échantillon», mais deux coquilles sont présentes dans la collection. Celle mesurant 2,0x1,5 mm est ici désignée comme lectotype.

Schirò (1981: 7, exemplaire de gauche sur la photo) et Bouchet et Warén (1985: fig. 712, 713) ont figuré cette espèce sous le nom de *G. occulta*. Les exemplaires méditerranéens de *G. minusculina* sont moins rostrés et avec un labre beaucoup moins épaissi. Le nom infrasubspécifique *Marginella occulta*, var. *obtusa* Monterosato, 1878 (nomen nudum) n'est pas disponible (art. 16 du CINZ) et se trouverait de toute manière préoccupé par *Marginella obtusa* Sowerby, 1846.

Habitat:

Bathyal, fonds vaseux.

Distribution

Golfe Ibéro-Marocain; rare en Méditerranée occidentale.

Granulina torosa n.sp. (fig. 17-18, 28)

Matériel type: Holotype, paratype figuré et 6 paratypes non figurés, MNHN. Paratypes (2 BMNH, 2 MNCN, 2 MZB, 2 MZR, 2 RMNH, 2 SMNH), tous de la localité type, Mission «Ceuta '86», réc. Bouchet, Gofas et Lozouet.

Localité type: Détroit de Gibraltar, Ceuta, Punta Almina, 35°54,1'N, 05°16,5'W, 25-40 m.

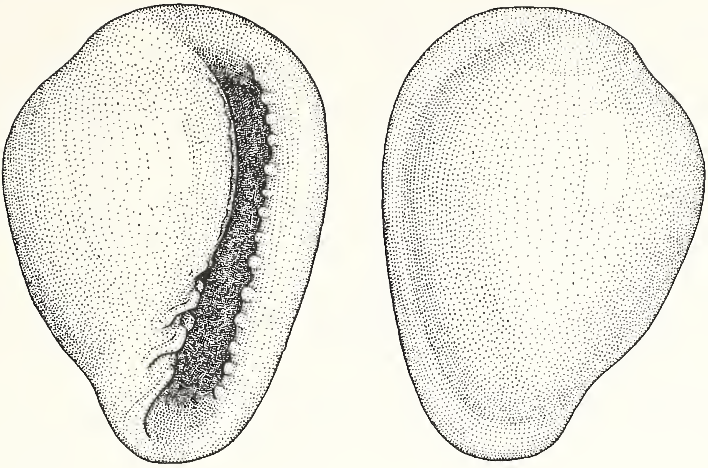
Autre matériel examiné: Ceuta, Benzu 24-25 m, nombreux spéc.; Punta Almina 25-40 m, nombreux spéc.; Punta del Saudiño, 17-35 m, 4 spéc.

Description

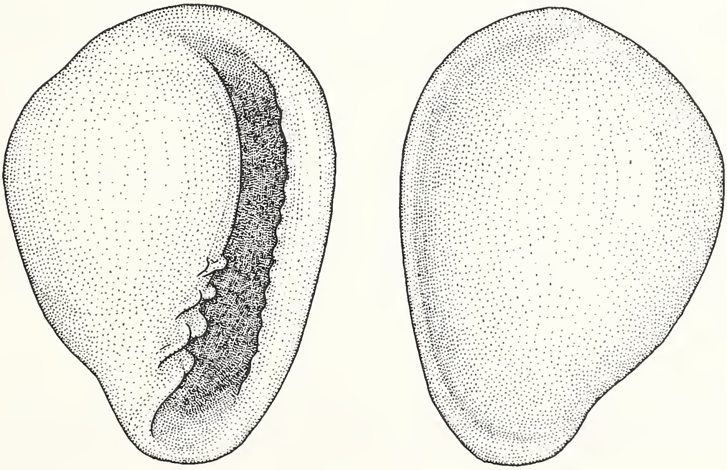
Coquille de 2 à 2,5 mm de longueur et de 1,4 à 1,8 mm de diamètre, assez trapue (L/d 1,37 à 1,51), et rostrée postérieurement. Profil du dernier tour se rétrécissant vers l'avant, avec deux ruptures de profil bien marquées, l'une aux 2/3 postérieurs et l'autre au 1/4 antérieur. Denticulations du labre assez grosses, tendant à s'étendre un peu vers l'extérieur du bourrelet. Plis columellaires tendant à être fortement dupliqués.

Manteau externe avec une maille noire serrée, enserrant des taches jaunes, et avec quelques aires brun-roux près du bord. Papilles plutôt petites et saillantes, blanchâtres. Manteau interne incolore.

Pied portant une zone axiale de taches diffuses jaune pâle sur le métapodium, et de petites taches jaunes réparties sur le reste de sa surface. Siphon avec quelques taches jaune pâle; partie distale des tentacules jaune pâle.



17. *Granulina torosa* n.sp.: Holotype, Punta Almina 32-40 m (2,25x1,55 mm).



18. *Granulina torosa* n.sp.: Paratype, Punta Almina 32-40 m (2,25x1,55 mm).

Remarques

La coquille de cette espèce ressemble un peu, par ses proportions, à celle de *G. boucheti* n. sp. mais se distingue facilement par la double rupture du profil du dernier tour et par les extrémités plus rostrées. La coloration de l'animal se démarque des autres *Granulina* littorales méditerranéennes par la maille noire et jaune de manteau externe et l'absence de la combinaison turquoise/orange.

Dans le Détroit de Gibraltar, cette espèce est sympatrique avec *G. vanhareni, G. marginata* et *G. occulta* (plus rare et un peu plus profonde).

Habitat

Fonds rocheux infralittoraux, 17-40 m. Non observée dans les prélèvements à marée basse.

Distribution

Connue seulement du Détroit de Gibraltar.

Granulina guancha (d'Orbigny, 1840) (fig. 19-20)

Réference originale: *Marginella guancha* d'Orbigny, 1840: 88, pl. 6 fig. 32-34.

Matériel type: Lectotype, ici désigné, BMNH 54.9.28.109.

Localité type: Tenerife, sur les sables de la côte.

Autre matériel examiné: Canaries, 2 coq. (coll. Jousseaume), Canaries, 3 coq. (coll. «Travailleur» et «Talisman»), Lanzarote, Arrecife, sables dans le port, 11 coq. (MNHN). Grande Salvage, 3 coq. (réc. M. Segonzac, 6/1989).

(*Granulina* sp.) Madère, littoral, nombreuses coq.; Iles Desertas, littoral, 2 coq. (coll. «Travailleur» et «Talisman»).

Description

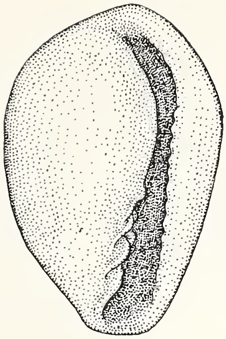
Coquille ovoide, petite pour le genre, assez allongée, un peu rostrée postérieurement; profil du dernier tour plutôt arrondi, avec une légère rupture de profil au 1/4 antérieur. Denticulations du labre peu distinctes, ne s'étendant pas du tout sur sa surface externe. Profil du labre un peu biseauté sur le 1/3 postérieur sur les individus bien adultes. Plis columellaires presque pas dupliqués.

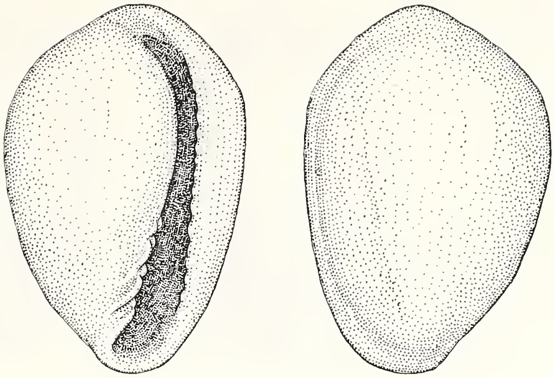
Animal non observé.

Remarques:

Le lot type BMNH 54.9.28.109. comportait quatre coquilles. La 2e sur la tablette à partir de la gauche (fig. 19) est ici designée comme lectotype. Le spécimen à l'extrême droite est une jeune *Gibberula*, probablement *G. hernandezi* Contreras & Talavera, 1988; les deux autres des *G. guancha* en mauvais état.

Les *Granulina* récoltées par l'expédition du «Talisman» à Madère et aux Iles Desertas, sont citées par Locard (1897) sous le nom erroné de *Gibberula monterosatoi* Locard. Elles ressemblent à *G. guancha* par leur taille et le profil un peu biseauté du labre, mais diffèrent par une forme un peu plus allongée. L'examen des animaux vivants pourra seul permettre de savoir s'il s'agit d'une espèce distincte.





19. (à gauche) *Granulina guancha* (d'Orbigny): Lectotype (1,6x1,1 mm).

20. *Granulina guancha* (d'Orbigny): Spécimen de Arrecife, Lanzarote (1,9x1,2 mm).

Distribution

Endémique des Iles Canaries et Salvages.

Granulina vanhareni (Van Aartsen, Menkhorst et Gittenberger, 1984) (fig. 21-22, 30)

Reference originale: *Cypraeolina vanhareni* Van Aartsen et al., 1984: 40-41; fig. 200.

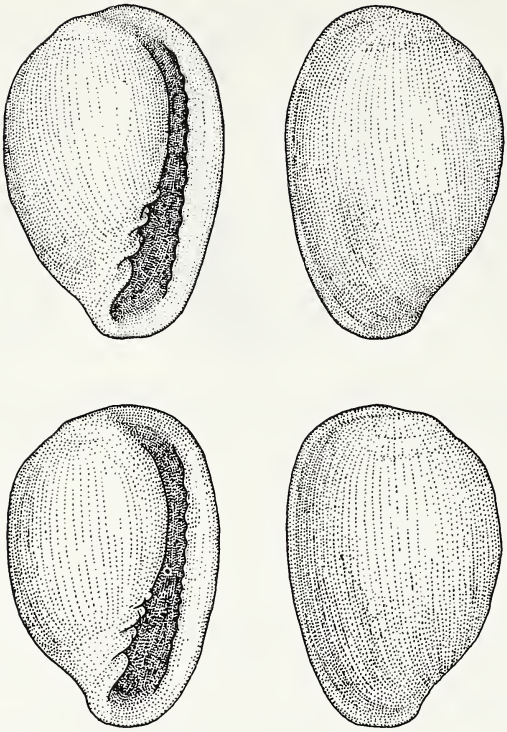
Matériel type: Holotype (non examiné): RMNH 55668. Paratypes: RMNH (5), BMNH (2), MNHN (2), USNM (2) et collections privées des auteurs.

Matériel examiné: (Ceuta Nord) Benzu 0-4 m, nombreux spéc.; Benzu, 20-25 m: nombreux spéc.; San Amaro 6 m, 40 spéc. Playa Benitez 12-20 m, 14 spéc.; Pta del Saudiño, plongée 17-35 m, 11 spéc.; Punta Almina 25-40 m, 5 spéc.; Punta Blanca 12 m, 10 spéc.

(Ceuta Sud) Anse Sarchal, 0-3 m, 1 spéc.; Anse Sarchal 30 m, nombreux spéc. dont 1 senestre; El Pineo 9-10 m, 16 spéc. (tous mission «Ceuta '86», réc. Bouchet, Gofas et Lozouet, coll.). Maroc, Tanger, grande plage, nombreuses coq. (réc. Gofas 1971) Maroc, M'diq, 1 coq. (réc. Gofas, 1972).

Description

Coquille de 1,4 à 1,7 mm de longueur et de 0,95 à 1,15 mm de diamètre, ovoide, assez trapue (L/d de 1,40 à 1,52), avec une vague rostration tronquée postérieurement. Profil plutôt arrondi à subcylindrique, avec une légère rupture de profil au 1/4 antérieur. Labre portant 12-15 denticules peu accentués. Plis columellaires à peine dupliqués. Surface de la coquille, sauf les callosités du labre et de la columelle, portant une microsculpture de corrugations très fines, parallèle aux stries d'accroissement.



21, 22. *Granulina vanhareni* (van Aartsen, Menkhorst et Gittenberger): Spécimens de Ceuta Nord, Punta del Saudiño (1,6x1,1 mm).

Manteau externe avec taches turquoise et orangé-roux, prises dans une maille brun noir très lâche; quelques aires jaunâtre ou blanchâtres près du bord. Papilles parfois très grandes, blanchâtres ou teintées de jaune. Manteau interne avec des points orangé pâle sur fond incolore.

Pied portant une zone axiale jaune pâle sur le métapodium, quelques grosses taches jaunes sur le reste du pied et sur le mentum. Siphon avec quelques taches jaune pâle; partie distale des tentacules jaune pâle.

Remarques

Cette espèce se distingue de toutes les autres *Granulina* européennes par sa microsculpture, donnant à la surface un aspect chagriné caractéristique. Elle a été citée de Tanger par Chaster (1896) sous le nom de *G. guancha*.

Le noir et le bleu turquoise peuvent manquer sur de rares individus «albinos», qui conservent toutefois les taches orangé du manteau interne et externe.

Habitat

Parmi les algues (surtout brunes: *Cystoseira, Halopteris....*) et le sédiment couvrant les rochers, de 0 à 40 m mais surtout à faible profondeur.

Distribution

Endémique du Détroit de Gibraltar

Granulina mauretanica n. sp. (fig. 23-24, 31)

Matériel type: Holotype et 10 paratypes, MNHN. Paratypes (2 BMNH, 2 MNCN, 2 MZB, 2 MZR, 2 RMNH, 2 SMNH), tous de la localité type

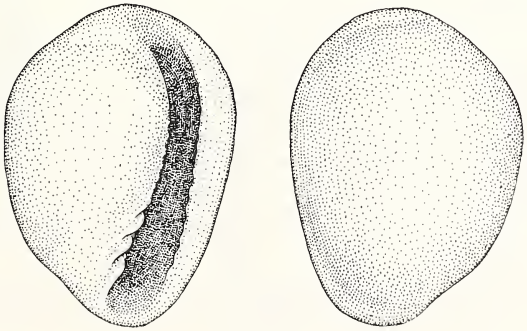
Localité type: Mauritanie, Baie de l'Etoile (21°02'N, 17°01'W), marée.

Description

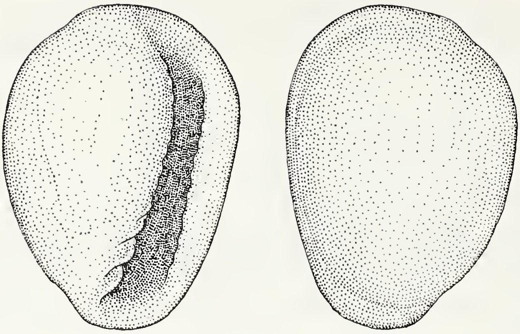
Coquille de 1,5 à 1,7 mm de longueur et de 1,1 à 1,2 mm de diamètre, ovoide, assez trapue (L/l 1,25 à 1,36), à peine rostrée postérieurement. Profil du dernier tour plutôt renflé antérieurement, avec une rupture de profil au 1/5 antérieur; plus grand diamètre vers le 1/3 postérieur. Denticulations du labre peu accentuées. Plis columellaires modérément dupliqués.

Manteau externe avec un dessin réticulé de brun noir assez serré sur fond blanchâtre; papilles plutôt petites, blanchâtres entourées d'une zone incolore. Manteau interne avec des points orangés sur fond incolore.

Pied portant une zone axiale jaune pâle sur le métapodium, n'atteignant pas l'extrémité postérieure, des taches jaunes irrégulières sur le reste de la surface et quelques taches oranges. Siphon et partie distale des tentacules avec quelques taches jaune pâle.



23, *Granulina mauretanica* n.sp.: Holotype, Baie de l'Etoile (1,7x1,3 mm).



24. *Granulina mauretanica* n.sp.: Paratype, Baie de l'Etoile (1,7x1,3 mm).

Remarques

Cette espèce ressemble à *Granulina vanhareni* par sa petite taille et son profil plutot renflé antérieurement. Elle diffère de cette dernière par l'absence de microsculpture sur la coquille, l'absence de bleu turquoise sur le manteau externe et par la présence d'une coloration orangée sur le pied. Elle est un peu plus trapue, et moins rostrée antérieurement, que *G. guancha*.

Habitat

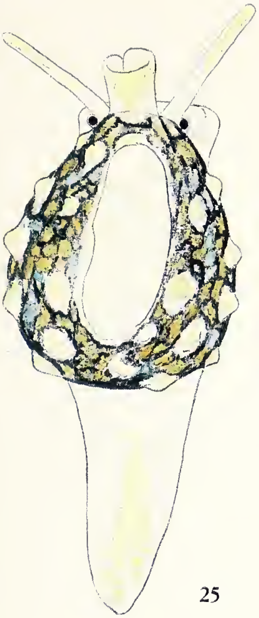
Dans le tapis algaire, à marée basse.

Distribution

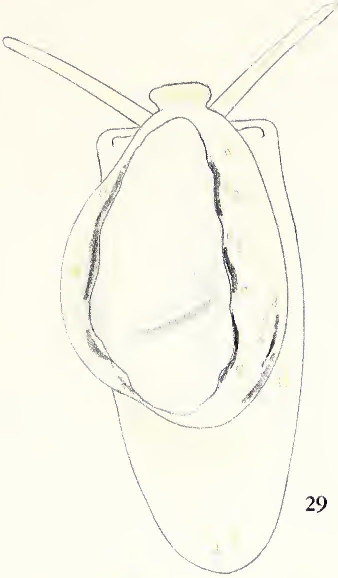
Connue jusqu'à présent de la localité type seulement.

Planche en couleurs

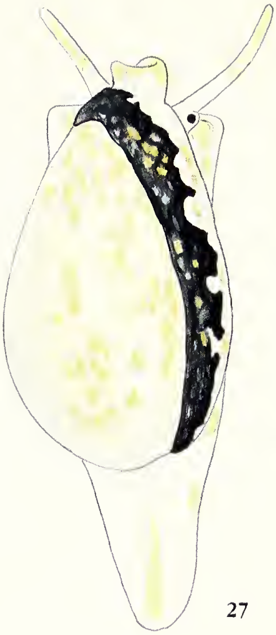
25. *Granulina marginata* (Bivona): Sicile, Aci Trezza 8 m (coquille 2,0 mm).
26. *Granulina boucheti* n.sp.: Sicile, Aci Trezza, littoral (coquille 2,2 mm).
27. *Granulina occulta* (Monterosato): Corse, baie de Calvi 80 m (d'après une photographie par C. Huyghens et F. Danrigal; coquille 2,5 mm).
28. *Granulina torosa* n.sp.: Ceuta, Punta Almina 32-40 m (coquille 2,3 mm).
29. *Granulina minusculina* (Locard): Golfe Ibéro-marocain, BALGIM CP 03 (coquille 2,1 mm).
30. *Granulina vanhareni* (van Aartsen, Mekhorst et Gittenberger): Ceuta, Punta Almina 32-40 m (coquille 1,6 mm).
31. *Granulina mauretanica* n.sp.: Mauritanie, Baie de l'Etoile (d'après un croquis de terrain par P. Bouchet; coquille 1,7 mm).



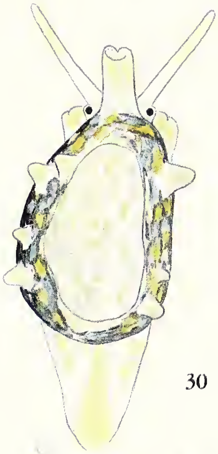
25



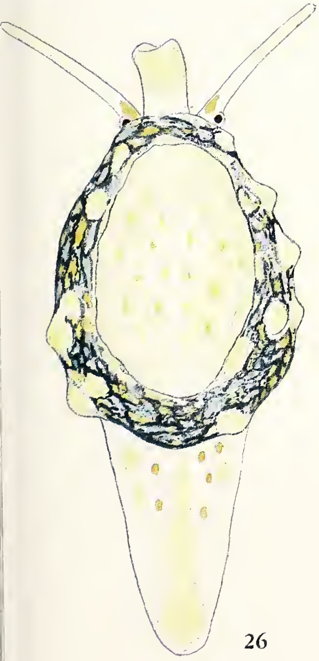
29



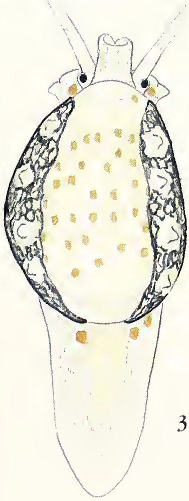
27



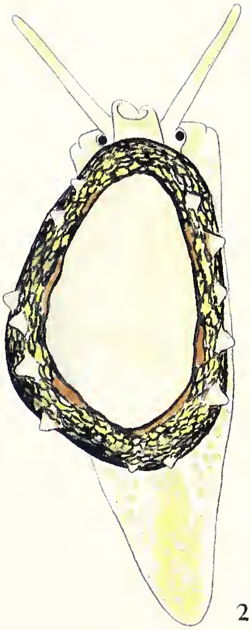
30



26



31



28

Remerciements

Je suis redevable à Philippe Bouchet de m'avoir communiqué les observations qui lui avaient permis, en 1980, de reconnaître deux espèces jumelles en Méditerranée occidentale, puis en 1983 l'espèce nouvelle de Mauritanie; et aussi pour de nombreuses discussions et commentaires critiques au sujet de cet article. Je remercie Rafael La Perna (Catania), Gianni Spada (Bologna) et Pierre Lozouet (MNHN, Paris) qui m'ont communiqué les *Granulina* fossiles de leurs collections, et Pasquale Micali (Messina) pour le pret de spécimens.

Abbréviations utilisées:

coq.	coquilles vides
spéc.	spécimens récoltés vivants
BMNH	British Museum (Natural History), London
MNCN	Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris
MZB	Museo di Zoologia, Università di Bologna
MZR	Museo Civico di Zoologia, Roma
RMNH	Rijkmuseum van Natuurlijke Histoire, Leiden
SMNH	Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm

Index des noms spécifiques

africana n. sp. 6, **14**, **15**
anxia 2
atomaria 2
boucheti n. sp. 8, **10**, **11**, 19, **24**
brocchii 6, 7
bullata 2
clandestina 2, **5**, 6, 7
guancha **20**, **21**, 22, 24
isseli 2
marginata 4, **6**, **7**, **8**, **9**, 10, 20, **24**
mauretanica n. sp. **23**, **24**
minusculina 14, **16**, **17**, **18**
nympha 2
obtusa 18
occulta 2, **12**, **13**, **14**, 20, **24**
occulta (cf.) **14**, **15**, **16**
parvulina 12, 13
pygmaea 2
torosa n. sp. **18**, **19**, **24**
vanhareni 20, **21**, **22**, **24**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Aartsen van J.J., Menkhorst H.P.M.G. et Gittenberger E., 1984 - The marine Mollusca of the bay of Algeciras, Spain, with general notes on Mitrella, Marginellidae and Turridae. *Basteria*, suppl. 2, p. 1-135, 393 fig.

Bivona A., 1832 - Nuovi generi e nuove specie di molluschi. *Effemeride Sci. Lett. per la Sicilia* **2**: 19, pl. 3.

Bouchet P. et. Warén A., 1985 - Revision of the Northeast Atlantic bathyal and abyssal Neogastropoda excluding Turridae (Mollusca, Gastropoda). *Boll. Malacol.*, suppl. 1, 296 p., 723 fig.

Brocchi G., 1814 - Conchiologia fossile subappenina. Milano, Stamperia Reale.

Bronn H.G., 1831 - Italiens Tertiärgebilde une deren Einschliessen. xii + 174 p. Heidelberg.

Cerulli-Irelli S., 1911 - Fauna malacologica mariana. Parte quinta. *Paleontographia italica* **17**: 229-276, pl. 20-26.

Chaster G.W., 1896 - Some new marine mollusca from Tangiers. *Journal of Malacology* **5**: 1-5, 1 pl.

Coovert G., 1986 - Notes on the genus *Crithe* and its type species. *Marginella Marginalia*, Dayton, **1**(6): 25-29.

Coovert G., 1987a - Additional notes on the genus *Crithe*. *Marginella Marginalia*, Dayton, **2**(5): 28-35.

Coovert G., 1987b - Notes on the genus *Granulina* and its type species. *Marginella Marginalia*, Dayton, **3**(4): 26-30.

Dautzenberg P., 1910 - Contribution à la faune malacologique de l'Afrique occidentale. *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux* **64**, p. 1-174, pl. 1-4.

Herrmannsen A.N., 1846-1852 - Indicis Generum Malacozoorum primordia. vol. 1 (1846), xxvii+637 p., vol. 2 (1847-49), 717 p., supplementa et corrigenda (1852), v + 140 p. Cassel.

Kiener L.C., 1834-1841 - Species général et Iconographie des coquilles vivantes. Famille des Columellaires; Genre Marginelle, p. 1-30 et pl. 1-5 (1834), p. 31-44, pl. 6-13 (1841).

Laseron C.F., 1957 - A new classification of the Australian Marginellidae (Mollusca), with a review of species from the Solanderian and Dampierian zoogeographical provinces. *Austr. Journ. Mar. Freshw. Res.* **8**: 274-311.

Locard A., 1897-1898 - Expéditions scientifiques du «Travailleur» et du «Talisman» pendant les années 1880, 1881, 1882, 1883. Mollusques Testacés **1**(1897): 1-516, 22 pl.; **2**(1898): 1-515, 18 pl. Paris, Masson.

Monterosato T.A. di, 1869 - Testacei nuovi dei mari di Sicilia. Palermo, Ignacio Mirto, 18 p., 1 pl.

Monterosato T.A. di, 1878 - Enumerazione e sinonimia delle conchiglie mediterranee. *Giorn. Sc. Nat. Econ.* Palermo, **13**, p. 61-115.

Monterosato T.A. di, 1884 - Nomenclatura generica e specifica di alcune conchiglie mediterranee. 152 p., Virzi, Palermo.

Nicklés M., 1950 - Mollusques testacés marins de la cote occidentale d'Afrique. Manuels Ouest-Africains **2**, 269 p. Lechevalier, Paris.

D'Orbigny A., 1840 - Mollusques, Echinodermes, Foraminifères et Polypiers recuellis aux iles Canaries par MM. Webb et Berhelot. Mollusques: 117 p., 8 pl.

Philippi R.A., 1836-1844 - Enumerato Molluscorum Siciliae cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium... vol. 1 (1836), 267 p., Berlin; vol. 2 (1844), 303 p., Halle.

Rossi-Ronchetti C., 1952-1955 - I tipi della «Conchiologia Fossile Subappennina» di G. Brocchi. 1. Crostacei, Lamellibranchi (1952) Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, Milano, *Mem.* **5**(1): 1-90; 2: Gastropodi, Scafopodi (1955): 91-343.

Scacchi A., 1833 - Osservazioni zoologiche, 27 p., Società Tipografica, Napoli.

Schirò G., 1981 - Marginellidae living in the Mediterranean. *La Conchiglia* **13**(150-151), p. 18-19; 13 (152-153), p. 6-7.

Boll. Malacologico	**28** (1992)	(1-4)	27-34	Milano 30-5-1992

Antonio S. Perrone*

UNA SPECIE DI NUDIBRANCHI NUOVA PER LE COSTE ITALIANE: RIDESCRIZIONE DI *GEITODORIS (VERRILIA) BONOSI* ORTEA & BALLESTEROS, 1981 (OPISTHOBRANCHIA: NUDIBRANCHIA)**

KEY WORDS: Opisthobranchia, Nudibranchia, *Geitodoris*, Mediterranean, morphology.

Riassunto

Viene ridescritta ed illustrata una specie di nudibranchi doridi, *Geitodoris (Verrilia) bonosi* ORTEA e BALLESTEROS, 1981, nuova per le coste italiane.

Summary

Geitodoris (Verrilia) bonosi ORTEA e BALLESTEROS, 1981 is a species of dorid nudibranchs new for the Italian waters. The species is here redescribed and figured.

Introduzione

Della collezione di Nudibranchi provenienti dal litorale salentino del Golfo di Taranto fa parte una forma di doridi appartenenti al genere *Geitodoris* BERGH, 1891. La presente specie, identificabile con *Geitodoris bonosi* ORTEA e BALLESTEROS, 1981 non era stata segnalata in precedenza per le coste italiane ed era conosciuta per l'unico individuo atlantico proveniente dalla costa settentrionale della Spagna e per l'olotipo, mediterraneo, proveniente dall'isola di Ibiza (ORTEA e BALLESTEROS, 1981; BALLESTEROS, 1981, 1985; CERVERA e Coll., 1988). Il rinvenimento di *Geitodoris bonosi* nel Golfo di Taranto estende notevoolmente l'areale di questa specie e porta a due le entità del genere *Geitodoris* sinora segnalate per le coste italiane (PERRONE, 1984, 1986). La descrizione originale di ORTEA e BALLESTEROS (1981) concorda pienamente con il presente materiale sia da un punto di vista morfologico che cromatico; l'osservazione microscopica di *Geitodoris bonosi* in vivo ha consentito di approfondire o descrivere caratteri non considerati in precedenza, inoltre di definire i caratteri differenziali con *Geitodoris portmanni* (SCHMEKEL, 1970).

---

* via Duca degli Abruzzi 15 - 74100 Taranto

** Lavoro accettato il 18 gennaio 1992

Materiale

Geitodoris (Verrilia) bonosi Ortea e Ballesteros, 1981: Golfo di Taranto, località Porto Cesareo (40°27'N 17°16'E), 24 agosto 1991, I individuo (ASP 345) rinvenuto sotto un sasso ad I metro di profondità.

Geitodoris (Carryodoris) portmanni (Schmekel, 1970): Golfo di Taranto, località rada di Gallipoli (40°02'N 18°00'E), agosto 1983, I individuo di confronto, rinvenuto sotto un sasso ad I metro di profondità (Fig. 4).

Morfologia

Nudibranco doridiforme (figg. 1, 2, 3, 5, 6, 7), in distensione completa misura 8 millimetri di lunghezza e circa 4 millimetri di larghezza. Il corpo è appiattito ed il notum copre totalmente il piede, sia nella posizione di riposo che nella reptazione. Un piccolo lembo del notum (figg. 5-6) è stato accidentalmente asportato nel corso del campionamento. Nell'ambiente naturale il nudibranco è visibile con difficoltà: con le branchie ed i rinofori completamente retratti il corpo assomiglia ad un piccolo porifero. La taglia e la forma corporea non subiscono modificazioni apprezzabili ad occhio nudo passando dalla posizione di riposo alla reptazione e viceversa. Il corpo è rigido, per la presenza di una sviluppata impalcatura spicolare del tegumento, comunque al tatto la superficie dorsale non è coriacea. La suola realizza una scarsa aderenza sopra i substrati rocciosi lisci e sul vetro dell'acquario, inoltre la normale posizione, con la suola aderente al substrato, è recuperata con molta difficoltà se il mollusco viene rovesciato, né esiste alcuna reazione visibile a stimolazioni tattili del dorso. Ad occhio nudo non si distingue alcun dettaglio morfologico ma al microscopio il notum appare provvisto di numerosi tubercoli semplici, di forma semisferica (Fig. 8). I tubercoli del notum contengono spicole aghiformi, la cui presenza risulta appena percettibile per trasparenza. Le spicole comunque non fuoriescono dal tegumento dorsale. I tubercoli del notum hanno forma omogenea ma sono raggruppabili in almeno tre categorie dimensionali: quelli con diametro compreso tra 50 e 100 μm sono diffusi uniformemente sul notum; sono poi presenti quattro tubercoli più grandi (Fig. 9) disposti simmetricamente ai lati della superficie dorsale (Fig. 5); ciascuno di essi possiede quattro ispessimenti basali che li congiungono alla superficie del dorso, manca il pigmento bruno che caratterizza gli altri tubercoli (v. avanti); e sulla sommità sono infine presenti numerosi granuli bianchi, la loro forma è irregolarmente piramidale. Numerose aree circolari prive di pigmento (Fig. 10) sono interposte tra i tubercoli dorsali e le aree notali provviste di pigmento. Le aree circolari depigmentate sono evidenti al centro del dorso, in corrispondenza della maggiore concentrazione dei granuli di pigmento. Le aree circolari non pigmentate vengono percepite al microscopio come lievi depressioni rispetto alla circostante superficie del tegumento dorsale. Le guaine dei rinofori presentano i margini alquanto elevati e provvisti di tubercoli che sporgono verso l'alto (Fig. 12). Sono presenti due ispessimenti, o voluminosi tubercoli di forma irregolare, in disposizione laterale e mediale (Figg. 5, 12) non interpretabili comunque come strutture valvari. I rinofori, perfoliati e completamente retrattili, sono voluminosi ed estremamente tozzi. Il tratto prossimale è più voluminoso del tratto distale (Fig. 12), di aspetto diafano e con numerosi granuli bruni. Il tratto prossimale misura metà della lunghezza del rinoforo ed è completamente privo di spicole. Il tratto distale è provvisto di sette lamine sensorie oblique. L'apice dei rinofori è arrotondato. Sono presenti otto branchie secondarie bipinnate e di taglia eterogenea. Le tre branchie più grandi sono in posizione anteriore, le quattro branchie minori sono disposte simmetricamente ed in posizione posteriore, l'ottava branchia, piccola, è collocata a destra della terza branchia maggiore. Le branchie, seguendo le contrazioni cardiache, vengono lievemente sospinte in avanti con un ritmo costante, percettibile con evidenza al microscopio. Le branchie vengono retratte di rado, mai completamente, anche se stimolate dall'esterno. Alcune spicole aghiformi sono presenti all'interno del tratto basale delle branchie. La papilla anale è sempre molto evidente e presenta il margine ondulato (Fig. 11). La suola è molto più piccola del notum, il margine anteriore è bilobato e debolmente solcato trasversalmente. Il capo è provvisto di due tentacoli digitiformi che, alla massima espansione, vengono invariabilmente piegati all'indietro (Fig. 6).

Colorazione

Ad occhio nudo la colorazione appare ocra grigiastra (Fig. 2), da un punto di vista cromatico il corpo si presenta altamente criptico sopra il substrato roccioso dell'ambiente naturale, tuttavia si osservano nettamente le aree scure diffuse sulla superficie dorsale del notum. Il dorso appare leggermente più scuro per la presenza degli organi interni (Fig. 5). Al microscopio la superficie dorsale appare riccamente ornata da granuli intrategumentali di colore marrone scuro. I granuli costituiscono l'espressione del pigmento e determinano, con la loro concentrazione, la colorazione scura del dorso oppure, diradandosi, la tinta più chiara dei margini notali. I granuli sono presenti sui tubercoli del notum, tranne sui quattro tubercoli di taglia maggiore (Figg. 1, 9), nelle aree tegumentarie interposte alla base dei tubercoli, inoltre sulle branchie e sui rinofori. Le aree notali caratterizzate dalla maggiore concentrazione dei granuli bruni appaiono sotto forma di macchie brune (Fig. 5) di forma irregolare ma dai contorni definiti, prive di sfumature, che contrastano con lo sfondo cromatico del dorso. I quattro tubercoli maggiori posseggono invece, alla sommità, granuli di colore bianco (Fig. 9). Granuli bianchi sono presenti anche all'apice dei rinofori (Fig. 1) e per buona parte delle branchie. Due aree di colore nero (Fig. 5) sono presenti sulla regione posteriore del dorso, in corrispondenza del pericardio. L'iponotum risulta giallastro, per trasparenza si osserva agevolmente la disposizione radiale delle spicole. Lungo il margine dell'iponotum sono visibili nove aree brune di forma irregolare (Fig. 6). La suola è uniformemente giallastra.

Legenda delle tavole

Fig. 1 Fig. 2 e Fig. 3 - *Geitodoris bonosi* ORTEA e BALLESTEROS, 1981 vivente.

Fig. 4 - *Geitodoris portmanni* (SCHMEKEL, 1970) vivente.

Fig. 5 - *Geitodoris bonosi* ORTEA e B(allesteros, 1981 superficie dorsale. Da una diapositiva a colori.

Fig. 6 - *Geitodoris bonosi* ORTEA e BALLESTEROS, 1981 superficie ventrale.

Fig. 7 - *Geitodoris bonosi* ORTEA e BALLESTEROS, 1981 vista laterale. Da una diapositiva a colori.

Fig. 8 - Tubercolo della superficie dorsale.

Fig. 9 - Tubercolo piramidale del notum.

Fig. 10 - Area circolare depigmentata circondata dai tubercoli del notum.

Fig. 11 - Papilla anale.

Fig. 12 - Rinoforo visto di profilo.

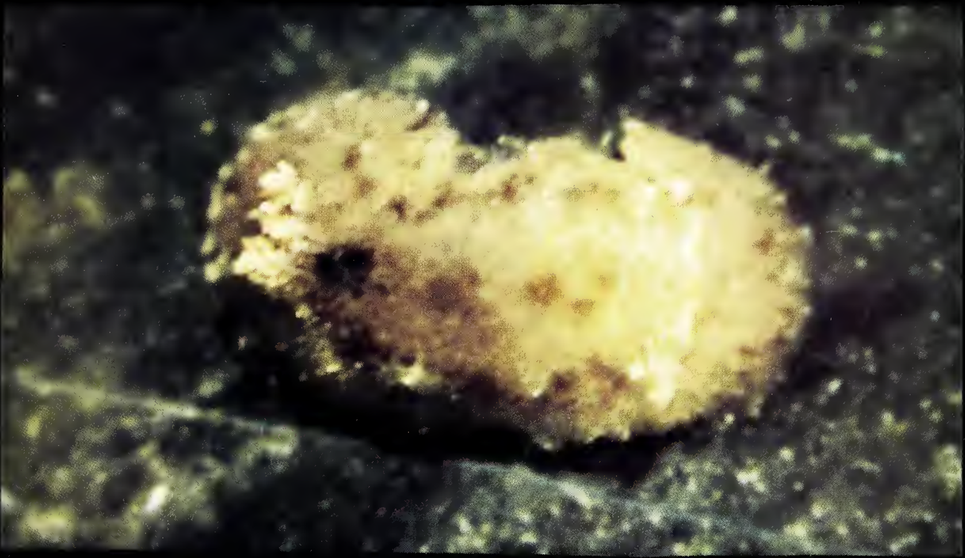
Fig. 13 - Branchia vista di lato.

Fig. 14 - Bulbo boccale.

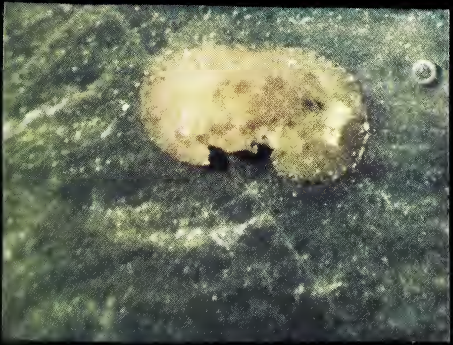
Fig. 15 - Armatura labiale.

Fig. 16 - Aspetto dei segmenti cuticolari.

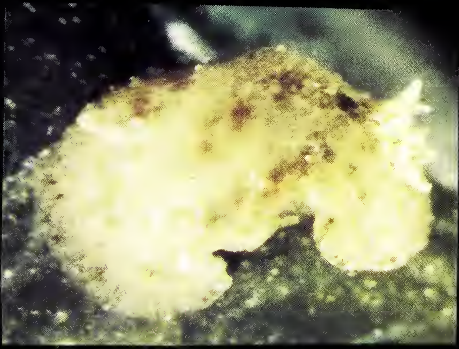
Fig. 17 - Denti della radula.



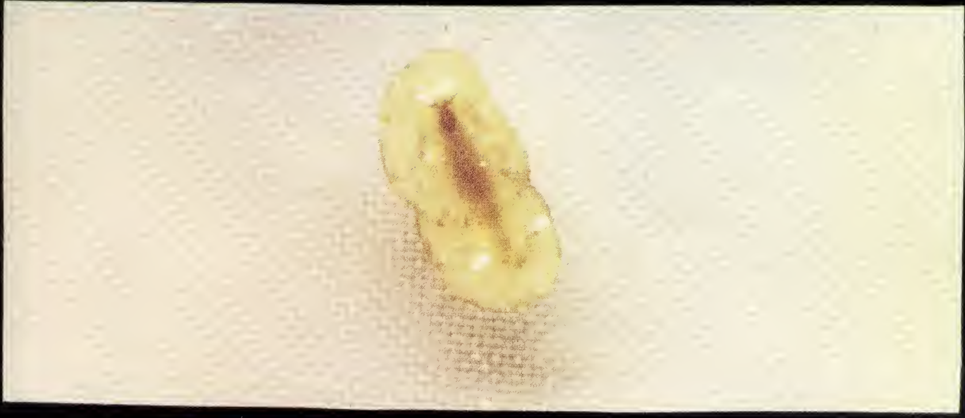
1



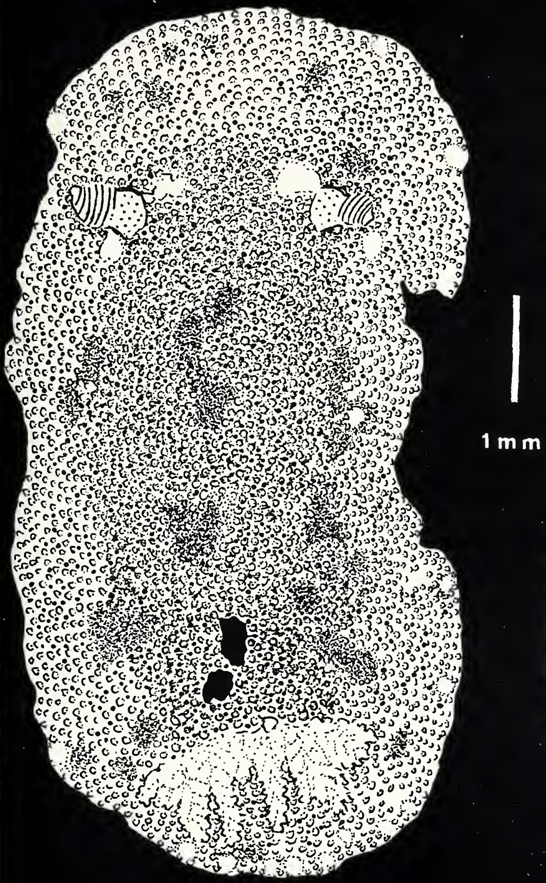
2



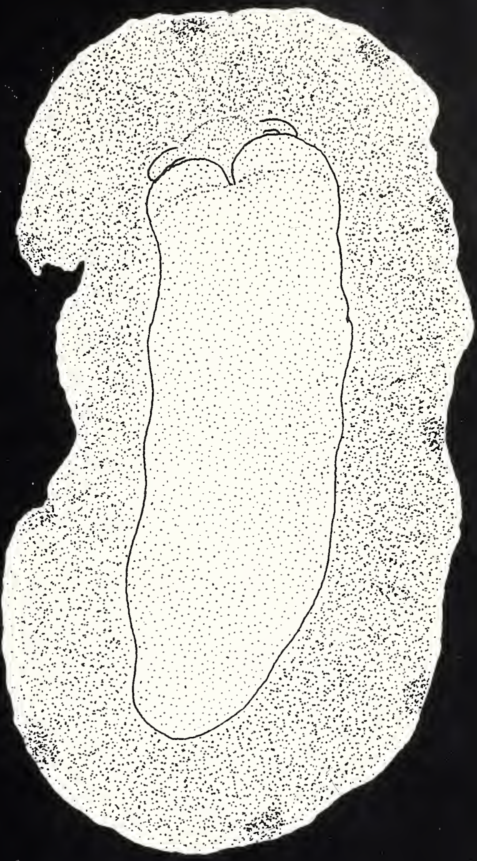
3



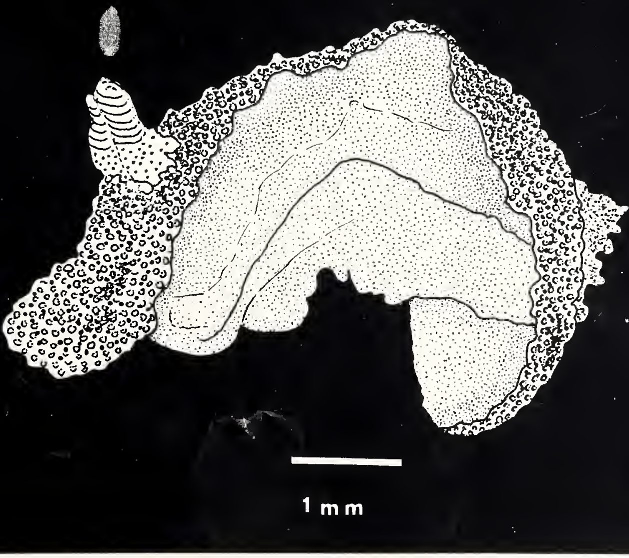
4



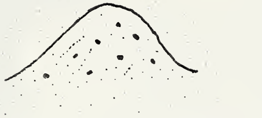
5



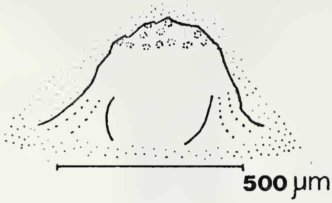
6



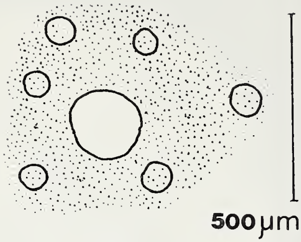
7



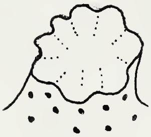
8



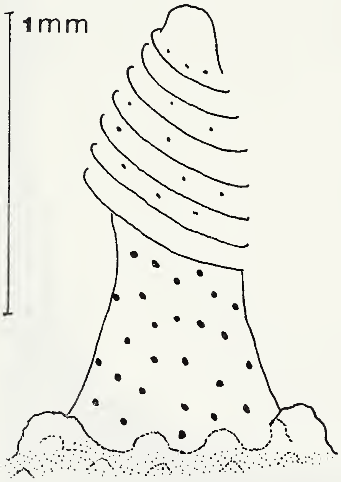
9



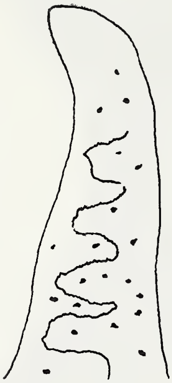
10



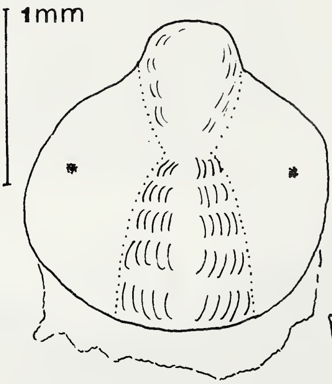
11



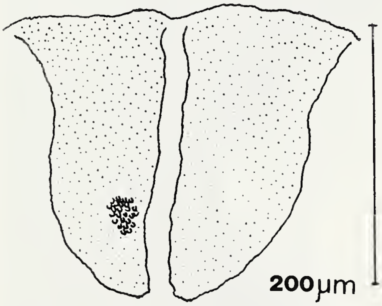
12



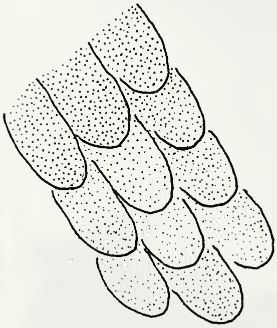
13



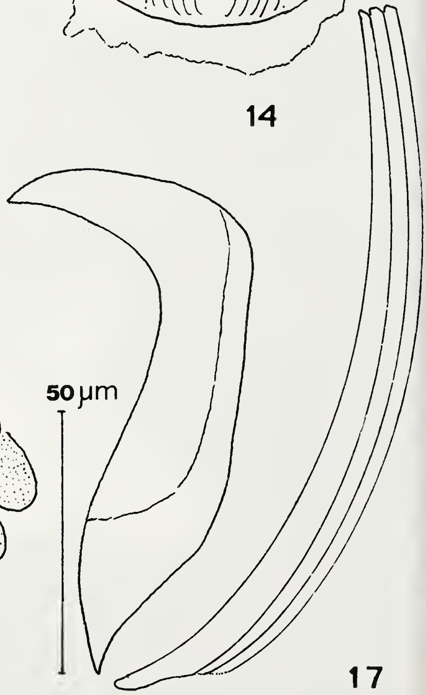
14



15



16



17

Anatomia

Il bulbo boccale è arrotondato ed appiattito in senso dorso ventrale (Fig. 14); gli occhi vi aderiscono strettamente. Il bulbo è lungo 1,5 mm e la trasparenza lascia individuare agevolmente al suo interno la disposizione del nastro radulare. L'odontoforo è stretto ed allungato, la radula ha formula 14 x 7 - 13 - 0 - 13 - 7. Il rachidiano è assente, i tredici denti laterali sono unciniformi (fig. 17), sprovvisti di denticoli ed hanno una ampia area di inserzione. La loro taglia diminuisce in maniera appena percettibile verso il rachide. Gli elementi marginali sono spatoliformi, sottili e nettamente più lunghi dei laterali. La cuticola labiale, di consistenza alquanto elastica, ha una forma cilindrica e misura circa 1 mm di diametro. L'armatura labiale è costituita da due aree triangolari (Fig. 15) disposte simmetricamente, con uno dei lati che decorre lungo il bordo della cuticola. Nella illustrazione di Ortea e Ballesteros (1981 pag. 338) la disposizione delle due aree triangolari appartenenti all'armatura appare diversa da quella del presente materiale ma tale differenza potrebbe derivare dal differente orientamento della cuticola. L'armatura è formata da segmenti brevi e dall'apice arrotondato, disposti in file oblique parallele. I segmenti sono in parte sovrapposti e debolmente pigmentati (Fig. 16). L'apparato genitale è caratterizzato dalla presenza di una prostata allungata, dalla superficie corrugata, o granulata secondo Ortea e Ballesteros (1981). Il pene è inerme ed ha la forma di una papilla sottile ed allungata. La spermateca e la spermatocisti, sferiche, seguono la disposizione seriata consueta nella famiglia Discodorididae.

Posizione sistematica e discussione

Famiglia DISCODORIDIDAE Bergh, 1891.

Genere *Geitodoris* Bergh, 1891 = *Carryodoris* Vayssière, 1919 (specie tipo: *Geitodoris complanata* (Verrill, 1880)).

Il genere *Geitodoris* comprende, allo stato attuale, almeno quattordici specie valide:

Geitodoris planata (Alder e Hancock, 1846) - Oc. Atlantico, Scozia.
Geitodoris complanata (Verrill, 1880) - Oc. Atlantico, Massachussets.
Geitodoris immunda Bergh, 1894 - Oc. Atlantico, Florida.
Geitodoris mollina Bergh, 1904 - Oc. Atlantico, Porto Rico.
Geitodoris capensis Bergh, 1907 - Sud Africa, Capo Colonia.
Geitodoris rubens (Vayssière, 1919) - Mediterraneo, Marsiglia.
Geitodoris joubini (Vayssière, 1919) - Mediterraneo, Marsiglia.
Geitodoris patagonica Odhner, 1926 - Oc. Atlantico, Argentina.
Geitodoris falklandica Odhner, 1926 - Oc. Atlantico, Iss. Falkland.
Geitodoris ohshimai Baba, 1936 - Oc. Pacifico, Giappone.
Geitodoris lutea Baba, 1937 - Oc. Pacifico, Giappone.
Geitodoris pusae (Marcus, 1955) - Oc. Atlantico, Brasile.
Geitodoris portmanni (Schmekel, 1970) - Mediterraneo, Napoli.
Geitodoris bonosi Ortea e Ballesteros, 1981 - Mediterraneo, Ibiza. Atlantico, nord Spagna.

Dal precedente elenco si evidenzia che quattro sono le specie di *Geitodoris* note per il Mediterraneo, due delle quali, *Geitodoris portmanni* e *Geitodoris bonosi*, rinvenute in acque italiane. Le due specie sono facilmente distinguibili: *Geitodoris portmanni* ha i rinofori intensamente bianchi, numerose aree stelliformi sul dorso ed una banda marginale scura sul notum (Fig. 4) (Schmekel, 1970 Schmekel e Portmann, 1982); *Geitodoris bonosi* si distingue per la presenza di aree scure irregolari sul dorso, inoltre per i quattro grandi tubercoli piramidali, non menzionati nella descrizione originale, per il portamento dei tentacoli boccali, che vengono piegati all'indietro. La forma dei denti radulari laterali e marginali è simile nelle due specie, in *G. portmanni* comunque il bordo interno dei laterali mostra una lieve denticolazione. Caratteri comuni alle due specie sono i seguenti: il notum è provvisto di tubercoli semplici, di forma semisferica, la prostata è differenziata, i tubercoli che orlano le cavità rinoforiale e branchiale sporgono verso l'alto, l'area dorsale corrispondente al pericardio è provvista di una pigmentazione nera molto evidente, costituita da sette macule in *G. portmanni* e da due macule in *G. bonosi*.

BIBLIOGRAFIA

Ballesteros M., 1981 - Nota preliminar sobre la fauna de nudibranquios de la isla de Ibiza. *Actas II Simp. Ibér. Estud. Bentos Mar.* **3**: 229-234.

Ballesteros M., 1985 - Contribución al conocimiento de los Sacoglosos y Nudibranquios (Mollusca: Opisthobranchia). Estudio anatomico, sistemático y faunistico de las especies del Mediterráneo español. Resumen Tesis Doctoral. *Centro de Publicaciones de la Universidad de Barcelona.* non visto.

Cervera, J.L., Templado J., Garcia-Gomez J.C., Ballesteros M., Ortea J.A., Garcìa F.J., Ros J. e Luque A.A., 1988 - Catalogo actualizado y comentado de los Opistobranquios (Mollusca, Gastropoda) de la peninsula iberica, Baleares y Canarias, con algunas referencias a Ceuta y la isla de Alboran. *Iberus.* supl. **1**: 1-84.

Ortea J.A. e Ballesteros M., 1981 - A new Doridacea from the Iberian and Balearic littoral: *Geitodoris bonosi* n.sp. *Journ. Moll. Stud.* **47**: 337-342.

Perrone A., 1984 - Contributo alla conoscenza di *Geitodoris (Carryodoris) portmanni* (Schmekel, 1970) (Opisthobranchia: Nudibranchia). *Boll. Malac.* **20** (5-8): 139-150.

Perrone A.S., 1986 - Opistobranchi (Aplysiomorpha, Pleurobrancomorpha, Sacoglossa, Nudibranchia) del litorale salentino (Mare Jonio) (Elenco-Contrib. secondo). *Thalassia Salentina.* **16**: 19-42.

Schmekel L., 1970 - Eine neue art der verschollen gattung *Carryodoris* aus dem golf von Neapel, *Carryodoris portmanni* n.sp. (Gastr. Nudibranchia). *Publ. Staz. Zool. Napoli.* **38**: 370-377.

Schmekel L. e Portmann A., 1982 - Opisthobranchia des Mittelmeers. Nudibranchia und Ascoglossa. Fauna e Flora del Golfo di Napoli. Monografia 40 della Staz. Zool. *Springer-Verlag.* Berlino 410 pp.

Boll. Malacologico | **22** (1992) | (1-4) | 35-46 | Milano 30-5-1992

Mª Rosario Alonso*, Klaus Groh y Miguel Ibáñez***

SCULPTIFERUSSACIA? CLAUSILIAEFORMIS n. sp. (GASTROPODA PULMONATA: FERUSSACIIDAE) DE FUERTEVENTURA (ISLAS CANARIAS).***¹)

Key Words: Ferussaciidae, sistemática, Canarias.

Riassunto

Viene descritta una nuova specie dii Ferussaciidae raccolta nell'isola di Fuerteventura (Arcipelago delle Canarie). Tale specie viene dubitativamente assegnata a *Sculptiferussacia*, un taxon che Zilch (1959), considera genere distinto da *Ferussacia.*

Abstract

A new species of the Ferussaciidae from Fuerteventura (Canary Islands) is described and tentatively assigned to *Sculptiferussacia*, which Zilch (1959) considered as a genus distinct from *Ferussacia.*

Introducción

En la zona occidental mediterránea y en las zonas litorales atlánticas de la península ibérica y del Norte de Africa, incluyendo la Macaronesia, se encuentran dos géneros de la familia Ferussaciidae: *Ferussacia* Risso, 1826 y *Sculptiferussacia,* Germain, 1911. Este último, reconocido como subgénero de *Ferussacia* por Germain (1911), es considerado por Zilch (1959), con dudas, con categoría de género independiente. Los dos subgéneros de *Ferussacia, Ferussacia* (s. str.) y *Pegea* Risso, 1826 tienen la concha lisa, diferenciándose por su aparato reproductor, mientras que en *Sculptiferussacia,* del que hasta ahora se desconoce la anatomía del aparato reproductor, la concha está ornamentada con numerosas costulaciones longitudinales salientes, laminares y nítidamente diferenciadas.

La familia Ferussaciidae está bastante bien representada en el archipiélago canario a través del género *Ferussacia,* del que hasta ahora han sido descritas 8 especies, todas con la concha lisa y de las que hasta el

---

¹) Notes on the Malacofauna of the Canary Islands, nº 20; nº 19: On the validity of *Patula (Acanthinula) spinifera* Mousson 1872. *Schr. Malakozool.*, **3**: 57-60, Taf. 14.

* Departamento de Zoología, Facultad de Biología, Universidad de La Laguna, E-38206 La Laguna, Tenerife, Espanã.

** Georg-Spengler-Strasse, 23; D-6100 Darmstadt-Arheilgen, Alemania.

*** Lavoro accettato il 20 settembre 1991

momento sólo se conocen datos conquiológicos: *Achatina vitrea* Webb y Berthelot, 1833; *Bulimus webbi*D'Orbigny, 1839; *Achatina (Zua) tandoniana* Shuttleworth, 1852; *Cionella (Ferussacia) reissi* Mousson, 1872; *Cionella (Ferussacia) valida* Mousson, 1872; *Cionella (Ferussacia) fritschi* Mousson, 1872; *Cionella (Ferussacia) lanzarotensis* Mousson, 1872, y *Cionella (Ferussacia) attenuata* Mousson, 1872.

En la isla de Fuerteventura, la más cercana al continente africano (del que tan sólo dista unos 100 km), hemos recolectado otra especie de esta familia que consideramos nueva para la Ciencia y que describimos a continuación. Por tener la concha provista de costulaciones, la incluímos provisionalmente en *Sculptiferussacia* aunque, al no estar descrito el aparato reproductor de la especie tipo de este taxón, *S. chudeaui* Germain, 1911, no podemos efectuar comparaciones y por tanto no podemos afirmar categóricamente que pertenezca al mismo.

FAMILIA FERUSSACIIDAE

Sculptiferussacia? clausiliaeformis Alonso e Ibañez, n. sp.

Diagnosis: Especie similar a *Sculptiferussacia chudeaui*, de la que se diferencia principalmente por el tamaño, la forma y la ornamentación de la concha (cfr. el apartado de Discusión).

Material examinado

Holotipo: Recolectado por C. E. Ponte-Lira, M. Ibañez y K. Groh el día 8 de Marzo de 1990, en la ladera Norte del Morro del Cavadero (UTM: 28RES6208), a 300 m de altitud. Está depositado en la colección Alonso-Ibañez, en el Departamento de Zoología de la Universidad de La Laguna (AIT).

Paratipos: 72 ejemplares más 16 fragmentos recolectados entre Marzo de 1989 y Marzo de 1990 bajo piedras, entre 250 y 740 m de altitud, en la ladera Norte de los montes Pico del Fraile, Morro del Cavadero y Pico de la Palma, pertenecientes a la zona montañosa de la península de Jandía, en el Sur de la isla de Fuerteventura (Fig. 1).

Están depositados en los siguientes museos: Museo Civico di Storia Naturale di Milano (MCSN, 2 paratipos), British Museum (Natural History), London (BMNH, 1990022/2), Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (MNHN, 2 paratipos), Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt/Main (SMF, 3 paratipos), Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, (TFMC-MT1 50/2, Naturhistorisches Museum, Bern (NMB, 2 paratipos), Zoologisches Museum der Universität, Zürich (ZMUZ, 534971/2), Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden (NNM, 56494/2) y en las colecciones de K. Groh (10 paratipos más 2 fragmentos), F. Giusti (2 paratipos), R. Hutterer (14 paratipos más 9 fragmentos), T. E. J. Ripken (1 paratipo) y AIT (25 paratipos: 8 conchas y 17 en alcohol, más 5 fragmentos).

Derivatio nominis: El nombre específico deriva de la forma y ornamentación de la concha, que recuerda a la de una *Clausilia*.

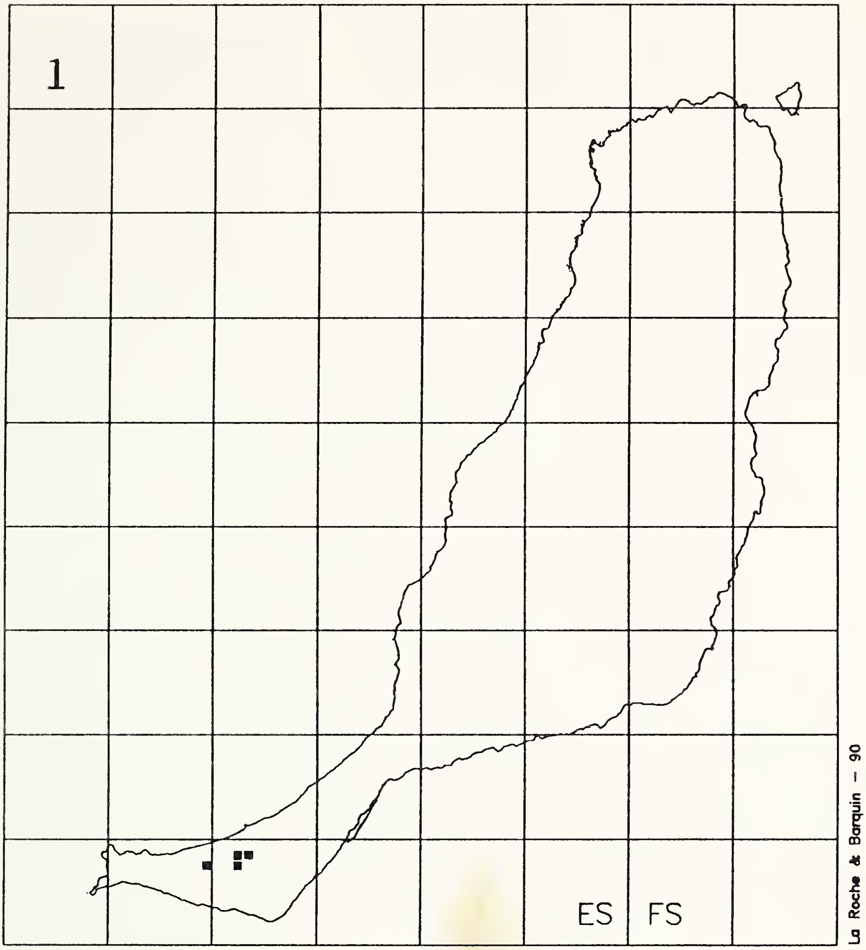


Fig. 1. *Sculptiferussacia? clausiliaeformis* n. sp.

Distribución geográfica. Mapa UTM de Fuerteventura, reticulado con cuadrículas de 10 km de lado; los cuadrados negros representan cuadrículas de 1 km de lado (este mapa ha sido elaborado con el procedimiento informático de La Roche y Barquin, en prensa).

Hábitat

En la zona en la que vive esta especie, formada por laderas escarpadas, la humedad habitualmente es alta. Ello es debido al estancamiento de las nubes, que son empujadas contra estas laderas por los vientos alisios (NE → SW), muy constantes en la zona. La vegetación predominante es la típica del piso basal en la parte baja y del piso de transición, aunque degradado por efectos del ganado, en las cotas más altas.

TABLA 1: Datos biométricos (dimensiones, en mm) e índices de la concha de *Sculptiferussacia? clausiliaeformis* n. sp. y de *Sculptiferussacia chudeaui*. **A:** altura de la concha; **B:** diámetro de la última vuelta, medido por encima de la abertura; **C:** altura de la última vuelta; **D:** altura de la abertura; **E:** anchura de la abertura; **n:** número de ejemplares medidos. VALORES: **M:** valor máximo; **m:** valor mínimo; **X:** valor medio; **CV:** coeficiente de variación de Pearson (expresado en %).

	A	B	C	D	E	B/A	C/A	D/A	E/B	n
S.? clausiliaeformis n. sp.										
M	14.50	3.50	6.56	4.02	2.43	(= holotipo)				
m	11.41	2.90	4.90	1.98	0.95					
X	12.26	3.11	5.35	2.95	1.32	0.25	0.44	0.24	0.42	6
CV	6.22	4.89	7.56	13.77	30.17	3.41	4.26	11.68	24.91	
S.? clausiliaeformis n. sp. (sin el holotipo).										
M	12.30	3.18	5.27	3.07	1.40					
m	11.41	2.90	4.90	1.98	0.95					
X	11.81	3.03	5.10	2.74	1.10	0.26	0.43	0.23	0.36	5
CV	2.25	3.27	2.34	11.09	13.80	3.36	4.54	12.36	14.57	
S. chudeaui (datos tomados de GERMAIN, 1911)										
	4.5	1.75	—	0.5	0.75	0.39	—	0.11	0.43	

Descripción

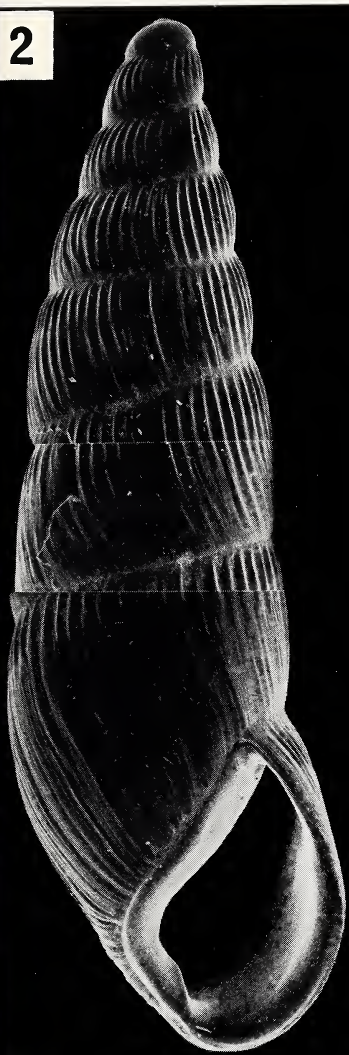
El animal tiene el cuerpo de color muy oscuro, casi negro. La concha (Fig. 2–4), cuyos datos biométricos se indican en la Tabla 1, tiene de 7 $^{1}/_{2}$ a 8 $^{1}/_{4}$ vueltas de espira redondeadas, convexas (las 2 últimas ligeramente más aplanadas que las anteriores), con crecimiento regular. Es dextrorsa, sólida, imperforada, fusiforme, alargada y muy esbelta (la altura es 4 veces mayor que el diámetro de la última vuelta: índice B/A). La sutura está bien marcada, siendo ligeramente oblicua con respecto al eje de la concha. La última vuelta es grande, atenuada en la base, midiendo casi la mitad de la altura total (índice C/A). La protoconcha (Fig. 3) es lisa, con 1 a 1 $^{1}/_{4}$ vueltas de espira.

La abertura es piriforme, con una altura equivalente a $^{1}/_{4}$ de la altura total de la concha (índice D/A). Es aguda en su extremo parieto-palatal y tiene el borde palatal arqueado y el basal formando un ángulo obtuso con el columelar. El peristoma es grueso, no reflejado, de color blanco; en la base del borde columelar se forma una callosidad interna bastante nítida, y sus dos extremos quedan conectados por una lámina parietal también gruesa.

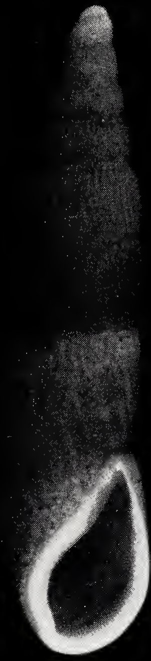
Fig. 2 - 8: *Sculptiferussacia? clausiliaeformis* n. sp.

2) Composición fotográfica de la concha de un paratipo, 12.2/1 (SEM). **3)** Vista apical de la misma, 18.3/1. **4)** Concha del holotipo, 5.86/1. **5)** Mandíbula, 125/1. **6)** Detalle de la mandíbula, 930/1. **7–8)** Rádula. **7)** Diente central y primeros dientes laterales, 750/1. **8)** Dientes marginales, 750/1.

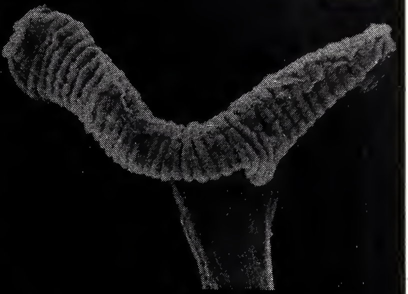
2



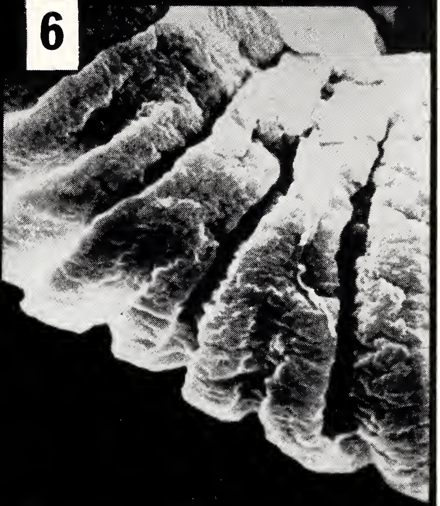
4



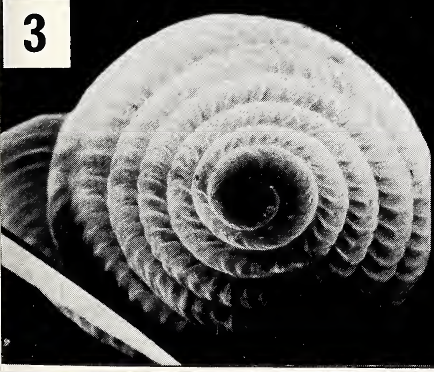
5



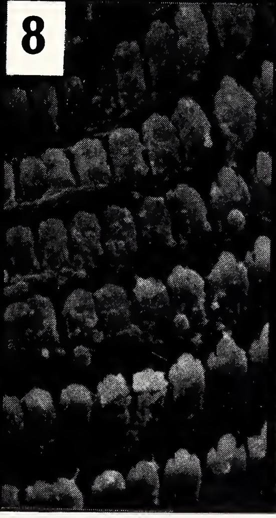
6



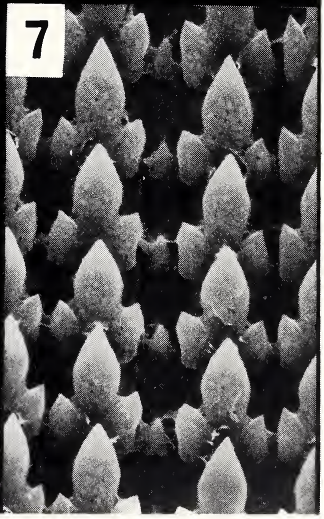
3



8



7



El holotipo (Fig. 4) es el ejemplar más grande de la población estudiada, siendo sus medidas las indicadas en la línea del valor máximo de la Tabla 1; sus medidas intervienen modificando el coeficiente de variación (CV) de la Tabla de tal manera que consideramos conveniente incluir en ella el conjunto de los datos estadísticos obtenidos sin tener en cuenta al holotipo. Destaca así que la mayor variabilidad se encuentra en la altura de la última vuelta y en las dimensiones e índices relacionados con la abertura de la concha; esta variabilidad probablemente está relacionada con el número de vueltas de espira de cada ejemplar: en efecto, el holotipo tiene 8 $^1/_4$, mientras que los otros 5 ejemplares medidos (también adultos) tienen de 7 $^1/_2$ a 8.

El color de la concha es marrón, uniforme. La ornamentación (Fig. 2–3) está formada por costulaciones longitudinales bien diferenciadas, laminares, situadas en posición ligeramente oblicua con respecto al eje de la concha. Su número varía de 45 a 50 por cada vuelta de espira (en las vueltas 5ª y 6ª). En la última vuelta de espira, cada una de estas costulaciones se ramifica en 3 ó 4 mucho más finas, dispuestas en la misma dirección que las anteriores.

La mandíbula (Fig. 5–6) es aulacognata, con alrededor de 40 estrías, estando las estrías centrales bifurcadas (Fig. 6).

La rádula (Fig. 7–8) tiene la siguiente fórmula: C + 5L +26 M (X 89). El diente central (Fig. 7) es muy pequeño, menor que la tercera parte de los primeros dientes laterales, y es tricuspidado, con los ectoconos muy reducidos. Los primeros dientes laterales (Fig. 7) son tricuspidados y puntiagudos, con un grueso mesocono un ectocono y un endocono, estando situados ectocono y endocono en posición basal y teniendo una longitud menor que la mitad del mesocono. Hacia los laterales de la rádula, el mesocono va disminuyendo su longitud en relación con los otros dos dentículos, siendo todos más pequeños y menos puntiagudos, llegando a diferenciarse muy poco del cuerpo del diente (Fig. 8). Los dientes marginales (Fig. 8) son romos, casi rectangulares, y su tamaño es similar al de los ectoconos y endoconos de los primeros dientes laterales.

Aparato reproductor (Fig. 9): El atrio es muy corto. El pene es relativamente simple, tubular, grueso y muy largo; en su extremo distal (el opuesto al orificio genital) se inserta el músculo retractor, que es corto, ancho y grueso, casi tubular; y al lado de la inserción muscular emerge lateralmente el conducto deferente, que es muy delgado. Cerca de de la inserción del músculo retractor, el pene tiene una pequeña protuberancia capsular, terminada en punta en su extremo distal; en su interior se encuentra la base de una papila imperforada, más grande que la protuberancia, que tiene su extremo libre en la cavidad del pene; esta papila probablemente tiene función estimuladora para el acoplamiento. La superficie interna del pene está provista, además de la papila, de pliegues longitudinales que son gruesos y poco numerosos en su porción proximal, entre el atrio y la base de la papila, mientras que en su porción distal, entre la papila y la desembocadura en el pene del conducto deferente, los pliegues son más finos y numerosos.

La vagina es corta y gruesa, continuando en un oviducto delgado, tres veces más estrecho que la vagina y de longitud ligeramente superior a la mitad de la del pene.

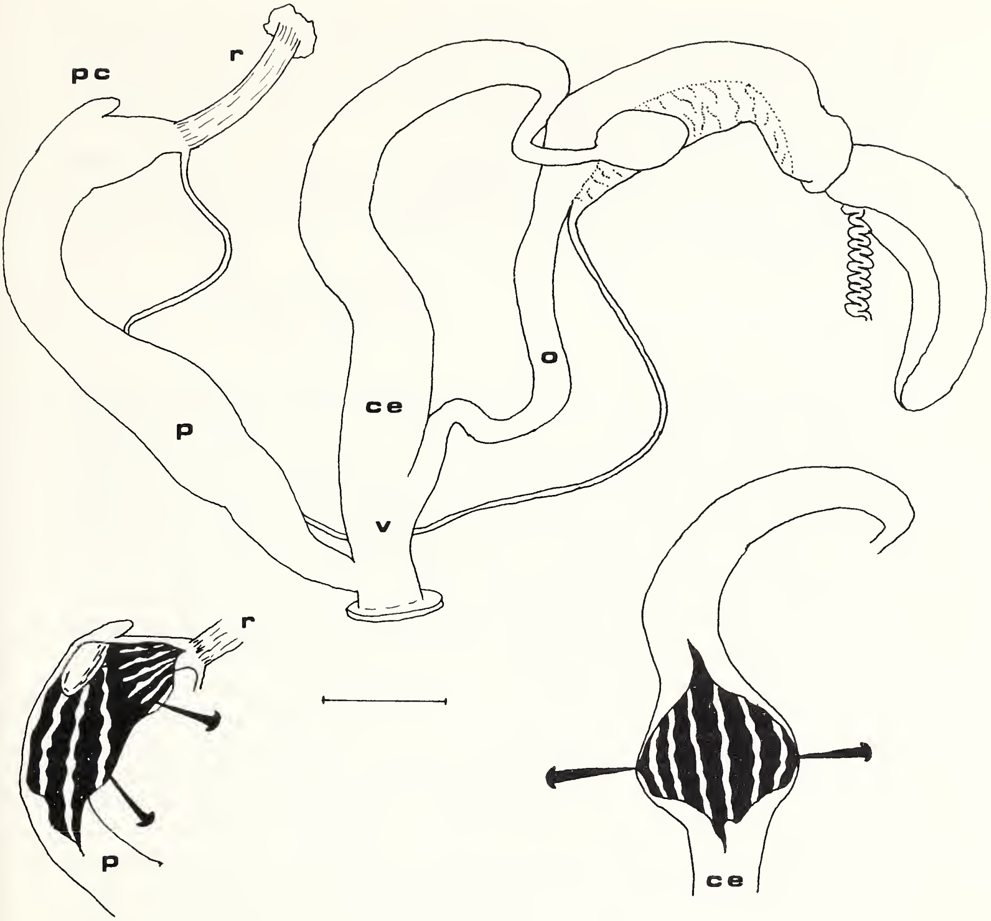


Fig. 9. *Sculptiferussacia? clausiliaeformis* n. sp.

Aparato reproductor de un paratipo y detalles de la anatomía interna del pene y del inicio del conducto de la glándula gametolítica (escala, 1 mm); **ce**: conducto de la glándula gametolítica; **o**: oviducto; **p**: pene; **pc**: protuberancia capsular; r: músculo retractor del pene; **v**: vagina.

Del extremo distal de la vagina parte, junto con el oviducto, el conducto de la glándula gametolítica, que es muy largo y además muy grueso en su comienzo, teniendo la misma anchura que la vagina. Este conducto va adelgazando paulatinamente hasta las proximidades de la glándula gametolítica, donde llega a ser incluso más delgado que el oviducto y está contorneado, rodeando anularmente a la porción más distal del oviducto. Su interior está provisto de pliegues gruesos y carece de papila.

La glándula gametolítica es relativamente pequeña, ovalada, casi esférica, y está íntimamente aplicada sobre la parte proximal del ovoespermiducto, quedando unida a él por una fina vaina de tejido conjuntivo que envuelve a ambos. No hay ningún músculo retractor que se inserte en el conducto de la glándula gametolítica.

El ovoespermiducto es grueso y está bien desarrollado, con una longitud similar a la del oviducto. La glándula de la albúmina es poco voluminosa en los ejemplares estudiados y el conducto hermafrodita está muy circunvolucionado en su parte proximal.

Discusión

Según nuestros datos, actualmente sólo está descrita la especie tipo de *Sculptiferussacia: S. chudeaui*, procedente de la vecina Mauritania (Germain, 1911). De ella sólo se conocen los datos conquiológicos, y éstos a través de la bibliografía, ya que su material tipo no ha sido encontrado en el Museo Nacional de Historia Natural de Paris, donde estaba depositado. Por todo ello, sólo hemos podido realizar la comparación entre ambas especies utilizando los datos bibliográficos aportados por Germain (1911).

S.? clausiliaeformis n. sp., se diferencia de *S. chudeaui* fundamentalmente por las dimensiones conquiológicas (que se muestran comparativamente en la Tabla 1), ya que es 3 veces mayor. Además, también se diferencia de ella por la forma de la concha, que es ahusada en vez de cilíndrica; por tener 1½ a 2¼ vueltas de espira más; y por las costulaciones, ya que en *S. chudeaui*, en las proximidades de la sutura, las costulaciones se reunen casi siempre de 2 en 2 y su unión queda marcada por un pequeõ tubérculo saliente; el conjunto de estos tubérculos da a la sutura un aspecto crenelado muy característico que no posee *S.? clausiliaeformis* n. sp.

Las diferencias conquiológicas que hemos encontrado entre ambas especies son tan grandes que existe la posibilidad de que pertenezcan a taxones supraespecíficos diferentes. Sin embargo esto no es probable, por tener ambas la concha ornamentada de forma similar, con costulaciones, e incluso por su relativa proximidad geográfica. Por ello, como indicamos en el apartado de introducción, mientras no se conozca el aparato reproductor de *S. chudeaui*, que nos permitiría confirmar o rechazar definitivamente este extremo, consideramos (aunque tenga que ser de forma provisional) a *clausiliaeformis* n. sp., como una especie perteneciente al género *Sculptiferussacia*.

Por las características del aparato reproductor, *S. ? clausiliaeformis* tiene algunas semejanzas con *Ferussacia*. Por ello, para evidenciar las relaciones filogenéticas entre ambas, hemos realizado un análisis cladístico, utilizando como "grupo externo" de comparación al género *Cecilioides* Ferussac, 1814.

Destacan 3 caracteres plesiomórficos de los tres taxones (los dos subgéneros de *Ferussacia y S.? clausiliaeformis*), sobre los que se produjeron apomorfías conduciendo a cada uno de ellos (Fig. 10). Los caracteres plesiomórficos son los siguientes (los números coinciden con los indicados en la figura):

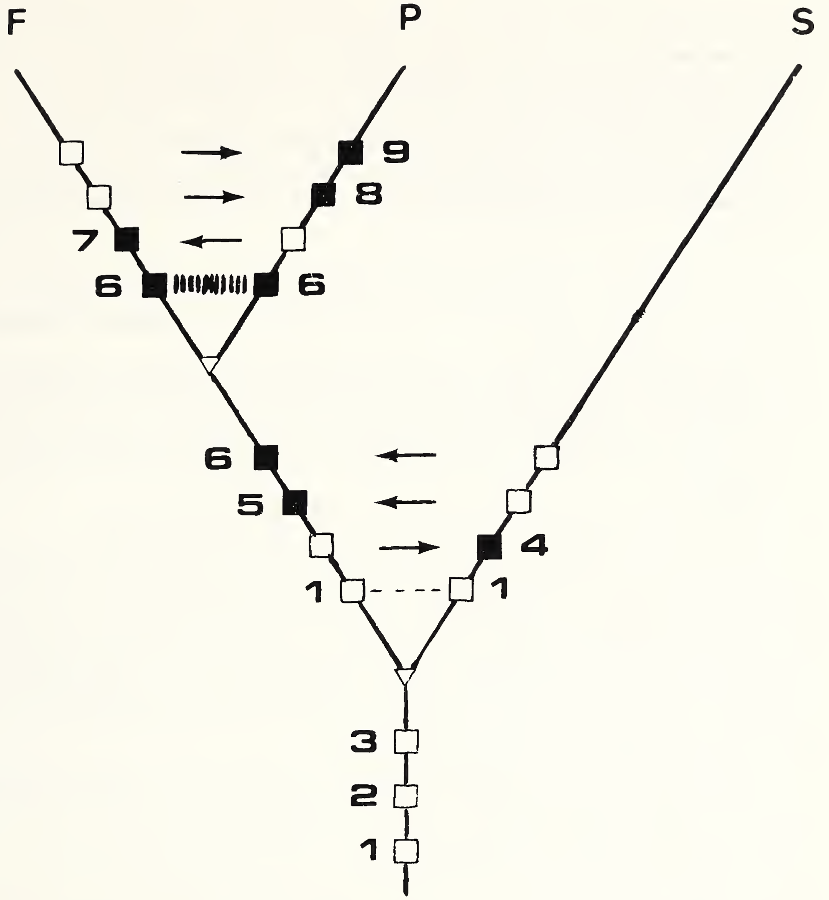


Fig. 10. Cladograma indicando la posible relación filogenética de la nueva especie con los subgéneros de *Ferussacia*. Los cuadrados vacíos representan caracteres plesiomórficos y los negros, caracteres apomórficos (para la explicación de los números, ver el texto). **F**: *Ferussacia* (s. str.); **P**: *Pegea*; **S**: *S.? clausiliaeformis* n. sp.

1. Presencia de pliegues internos longitudinales simples en la porción distal del conducto de la glándula gametolítica.
2. Pene de estructura simple, provisto de pliegues internos longitudinales y de una protuberancia capsular pequeña que alberga a una papila grande, con función probablemente estimuladora para el acoplamiento.
3. Superficie de la concha lisa.

En la primera división dicotómica, el carácter "**1**" constituye una simplesiomorfía de las dos líneas, produciéndose una apomorfía ("**4**") en *S.? clausiliaeformis* n. sp., y dos ("**5**" y "**6**") en la línea evolutiva del género *Ferussacia*. Estos caracteres apomórficos son los siguientes:

4. Concha con costulaciones laminares.
5. Protuberancia capsular más desarrollada, albergando a una papila grande, con función probablemente estimuladora.
6. Presencia de una papila fungiforme en una protuberancia lateral del pene.

En la segunda división dicotómica, el carácter "**6**" constituye una sinapomorfía de los dos subgéneros de *Ferussacia*, produciéndose además una apomorfía "**7**" en *Ferussacia* (s. str.) y dos ("**8**" y "**9**") en *Pegea*. Estos caracteres son los siguientes:

7. Presencia de una estructura papilar alargada en la porción proximal del conducto de la glándula gametolítica.
8. Protuberancia digitiforme (en vez de capsular), albergando en su extremo distal a una papila muy pequeña, con función probablemente estimuladora.
9. Glándula gametolítica fuertemente unida al espermoviducto.

En cuanto al carácter "**8**", es necesario aclarar que esta protuberancia corresponde a la que dibuja GIUSTI (1970: 80–82, figs. 9 y 10), interpretándola como flagelo, y la papila es interpretada por GIUSTI como el extremo del flagelo invaginado. Pero en el material canario de *Pegea* la papila es mucho más fina, casi filiforme, mucho más delgada que la protuberancia, y no nos parece que sea una invaginación. Por ello, consideramos que la protuberancia digitiforme de *Pegea* es homóloga a la de *Ferussacia* (s. str.) y a la capsular de *S.? clausiliaeformis* n. sp.

Aunque en *S.? clausiliaeformis* n. sp., el conducto de la glándula gametolítica no queda fuertemente unido al espermoviducto ("**9**"), su cavidad está provista de pliegues longitudinales ("**1**") del mismo tipo que en el subgénero *Pegea* (GIUSTI, 1973: 229, fig. 25 i). GIUSTI da gran importancia a este carácter, indicando que puede tener suficiente entidad como para diferenciar anatómicamente el subgénero *Pegea* del subgénero *Ferussacia* (s. str.), en el que existe — al menos en *F. (F.) folliculus* (GMELIN) y en *F. (F.) oranensis* BOURGUIGNAT, una estructura papilar alargada ("**7**") en la porción proximal (= inicial) del conducto de la glándula gametolítica (WATSON, 1928: 232, "a broad muscular longitudinal fold"; GIUSTI, 1973: 227 y fig. 25 d). De acuerdo con esta observación, consideramos que *S.? clausiliaeformis* n. sp., es más próximo a *Pegea* **que a** *Ferussacia* (s. str.).

Sin embargo, la concha de *Pegea* es lisa ("**3**"), como la de *Ferussacia* (s. str.); por otro lado, en ambos subgéneros la anatomía interna del pene es compleja ("**5**", "**6**"), ocurriendo lo contrario en *S.? clausiliaeformis* n. sp. ("**1**"), por lo que es indudable que *S.? clausiliaeformis* n. sp., es diferente de *Pegea* y de *Ferussacia* (s. str.).

Además, *S.? clausiliaeformis* n. sp., tiene un número de caracteres plesiomórficos mayor que *Ferussacia* (s. str.) y que *Pegea*; y en su línea se produce tan sólo una apomorfía (la "**4**").

Finalmente se puede destacar que, por la forma y estructura del complejo peneano, *S.? clausiliaeformis* n. sp., es tan diferente de *Ferussacia* como de otro género próximo a *Ferussacia: Hohenwartiana* BOURGUIGNAT, 1864. Por ello, consideramos que el conjunto de estos caracteres tiene suficiente entidad para poder afirmar, en base a ellos, que la nueva especie pertenece a un género independiente. Y si en el futuro se confirmara la correspondencia anatómica entre *S.? clausiliaeformis* n. sp., y *S. chudeaui*, quedaría asegurada la definitiva convalidación de *Sculptiferussacia* como género.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento al Dr. F. Giusti (Siena) por la lectura crítica del manuscrito y sus acertadas sugerencias y al Dr. R. Hutterer (Bonn) por el préstamo de su material.

BIBLIOGRAFIA

GERMAIN L., 1911 - Contributions à la faune malacologique de l'Afrique équatoriale. 28. Note sur les Mollusques de Mauritanie et description de deux espèces nouvelles. Bull. Mus. Hist. nat., Paris, **5**: 325-327.

GIUSTI F., 1970 - Notulae Malacologicae XII. L'isola di Pianosa e lo scoglio La Scola (arcipelago toscano). Ann. Mus. Civ. Stor. nat. Genova, **78**: 59-148.

GIUSTI F., 1973 - Notulae Malacologicae XVIII. I Molluschi terrestri e salmastri delle Isole Eolie. Lab. Soc. ital. Biogeogr., N.S., Forlì, **3**: 113-306, 16 pls.

MOUSSON A., 1872 - Révision de la faune malacologique des Canaries. Neue Denkschr. allg. schweiz. Ges. ges. Naturwiss., Zürich, **25**: I-VI, 1-176, 6 pls.

ORBIGNY A. D'., 1839 - Mollusques, Echinodermes, Foraminifères et Polypiers recueillis aux Iles Canaries par MM. Webb et Berthelot. In: P. B. Webb y S. Berthelot, Histoire naturelle des Iles Canaries, Paris, **2** (2) (Zoologie): 5-152.

ROCHE F. LA y BARQUIN J., (en prensa) - A computing method for distribution mapping.

RISSO A., 1826 - Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes Maritimes. Paris, **4**: 439 p., 12 pls.

SHUTTLEWORTH R. J., 1852 - Diagnosen neuer Mollusken. Mitth. naturf. Ges. Bern, **260/261**: 289-304.

WATSON, 1928 - The affinities of *Cecilioides* and *Ferussacia*, illustrating adaptive evolution. J. Conch., London, **18** (8): 217-243, pl. 4-5.

WEBB PH. B. y BERTHELOT T. S., 1833 - Synopsis molluscorum terrestrium et fluviatilium quas in itineribus per insulas Canarias, observârunt. Annls. Sci. nat., Paris, **28**: 307-326.

ZILCH A., 1959 - Gastropoda Euthyneura. In: W. WENZ, Handbuch der Palozoologie, Berlin (Borntraeger), **6** (2): 201-400, Fig. 702-1434.

Boll. Malacologico	**28** (1992)	(1-4)	47-54	Milano 30-5-1992

Vinicio Biagi*, **Alessandro Bertozzi****

PRESENZA STAGIONALE DI *TREMOCTOPUS VIOLACEUS* DELLE CHIAIE, 1830 (CEPHALOPODA-OCTOPODA) NEL MARE DI PIOMBINO (LI)***

KEY WORDS: Cephalopoda, *Tremoctopus violaceus*, Tyrrheanian Sea

Riassunto

Nel presente lavoro si documenta la presenza, in questa circostanza particolarmente numerosa, nel mare di Piombino (Li), del non comune ottopodo pelagico *Tremoctopus violaceus*. DELLE CHIAIE. Da osservazioni effettuate fino ad oggi, in varie localizzazioni della costa toscana e delle isole antistanti, risulta come questo cefalopodo, almeno per l'alto Tirreno, sia più frequentemente rinvenuto in periodo estivo.

Resumen

Seasonal presence of *Tremoctopus violaceus* DELLE CHIAIE, 1830, in the sea of Piombino (Li), Italy.

The present work documents the presence, in this circumstance, particularly numerous, of the uncommon octopus *Tremoctopus violaceus* Delle CHIAIE. Observation carried out to date in various areas of the tuscan coast and of near by islands illustrate how this octopus, at least in the north Tirrean sea, is more frequently found in the summer season.

Introduzione

Più volte si è avuto modo di riferire come la pesca del «pesce-azzurro» mediante sorgenti luminose e reti da circuizione, sia uno dei metodi più efficaci per raccogliere cefalopodi pelagici difficilmente insidiabili con altre tecniche (BIAGI, 1984; BIAGI, 1990).

Anche in questa circostanza infatti, da questo tipo di pesca, ci deriva la serie di catture oggetto di questa nota. Nel luglio 1990, fra i vari cefalopodi che costituiscono parte secondaria del ricavato della pesca di un «cianciolo» (localmente noto come «saccarena») che opera nel mare di Piombino (Li) figuravano, con frequenza insolita numerosi, ottopodi di aspetto sconosciuto per l'equipaggio che dalle descrizioni verbali, venivano da uno di noi (Bertozzi) provvisoriamente attribuiti alla specie *Tremoctopus violaceus* DELLE CHIAIE, 1830.

Poiché i cefalopodi derivanti da tale tipo di pesca non vengono di solito immessi sul mercato ma sono oggetto di consumo da parte dell'equipaggio, l'interessamento fattivo dei pescatori ci ha permesso di verificare quanto segue: ogni notte di pesca, per un periodo di circa 20 giorni, venivano mediamente catturate da 10 a 20 femmine subadulte di *T. violaceus* che, nonostante il loro aspetto poco noto, erano regolarmente mangiate dall'equipaggio... contro ogni tradizione gastronomica al riguardo.

A questo proposito si consideri che anche il Manuale FAO (MANGOLD-BOLETZKI, 1987) ne ipotizza la non commestibilità.

---

* Via Indipendenza 143, 57029 Venturina (Li) Italia.

** Via Caovur 11, 57026 Piombino (Li) Italia.

*** Lavoro accettato il 13 dicembre 1991

Osservazioni

Per tutto il periodo in cui si è protratto il fenomeno di queste catture un persistente periodo di alta pressione aveva determinato una condizione di calma pressoché assoluta. Dopo un'improvviso cambiamento metereologico a seguito di una forte burrasca da S-W, protrattasi per vari giorni, le catture di questi ottopodi si interrompevano bruscamente, sì da suggerire l'ipotesi che la precedente presenza fosse legata al lungo periodo di calma.

I numerosi esemplari di *T. violaceus* sono stati catturati insieme ad altri cefalopodi dei quali ci sono state consegnate le seguenti specie:

Sepiola intermedia Naef, 1912
Loligo vulgaris juv. Lmk, 1738
Alloteuthis media (L. 1758)
Alloteuthis subulata (Lmk, 1798)
Illex coindetii (Ver., 1839)

L'imbarcazione «Città di Livorno» cui si devono le catture, per tutto il periodo predetto ha operato al largo della costa sud dell'Isola d'Elba, a S-W dello scoglio di Cerboli, con un fondale di circa 100 m. La rete in questa circostanza pescava dalla superficie fino a circa -50 m. Secondo i dati in nostro possesso la presenza di *T. violaceus* in Tirreno settentrionale, con particolare riferimento all'Arcipelago Toscano, è evenienza ben documentata per quanto non comune.

La prima testimonianza da noi raccolta a questo riguardo risale al 1922 (Damiani) che riferiva come questo ottopodo facesse non raramente la sua comparsa nel golfo di Porto-Ferraio (Is. d'Elba); un esemplare in procinto di spiaggiare fu raccolto (VIII/80) sempre in acque elbane, in prossimità dell'abitato di Cavo (legit Bedini); alcuni esemplari (4-5) ci sono stati consegnati (1980-82-83) da equipaggi di ciancioli operanti sulla costa nord dell'Elba; dopo il ritrovamento di cui tratta questa nota, ci sono state consegnate 2 femmine subadulte (VII/91) da un'imbarcazione che operava nelle acque dell'is del Giglio (Gr). Per quanto riguarda distretti marini contigui si ricorda infine una femmina di grossa taglia, lung. tot 60 cm e peso 800 g, raccolta spiaggiata sul litorale sardo presso Olbia (Biagi, 1978). *T. violaceus* diffuso in tutti i mari caldi e temperati è da considerarsi cosmopolita (Thomas, 1977). Quanto afferma Wirz (1953), per le sue acque franco-catalane, secondo cui la presenza di questa specie, rinvenuta soprattutto di notte, pare legato al periodo estivo, è in accordo con quanto si è potuto verificare. È tipico per questa specie un vistoso dimorfismo sessuale che vede il maschio, fornito di un ectocotile particolarmente complesso, molto più piccolo della femmina e da questa tanto morfologicamente differente che talora alcuni Autori del passato, di fronte a maschio e femmina della medesima specie, hanno creduto trovarsi di fronte a specie diverse.

Questo dimorfismo rende, almeno in parte, ragione della maggior rarità dei maschi nei confronti delle femmine quale si verifica nei reperti di pesca. Il maschio infatti può essere confuso con altre specie e sfuggire ad una raccolta non specifica.

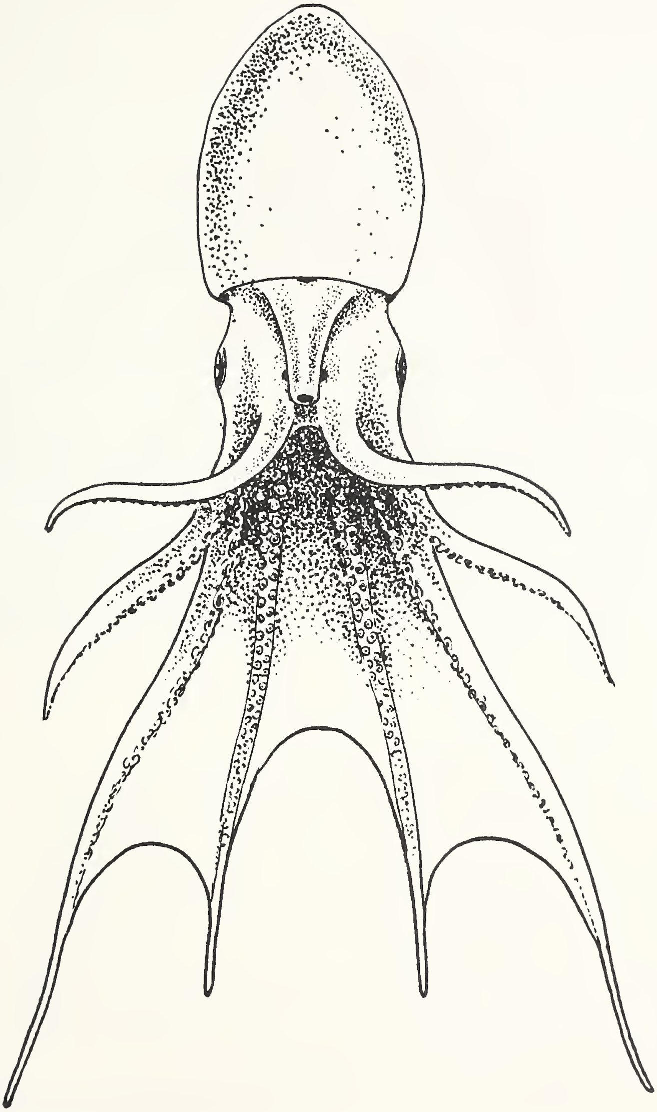


Fig. 1
Riproduzione schematica di femmina di *T. violaceus* vista ventralmente.

Descrizione

Dall'equipaggio del «cianciolo» ci sono state consegnate 10 femmine di *T. violaceus*. Di queste l'esemplare più grande misurava circa 350 mm e su questo sono state verificate le seguenti misure:

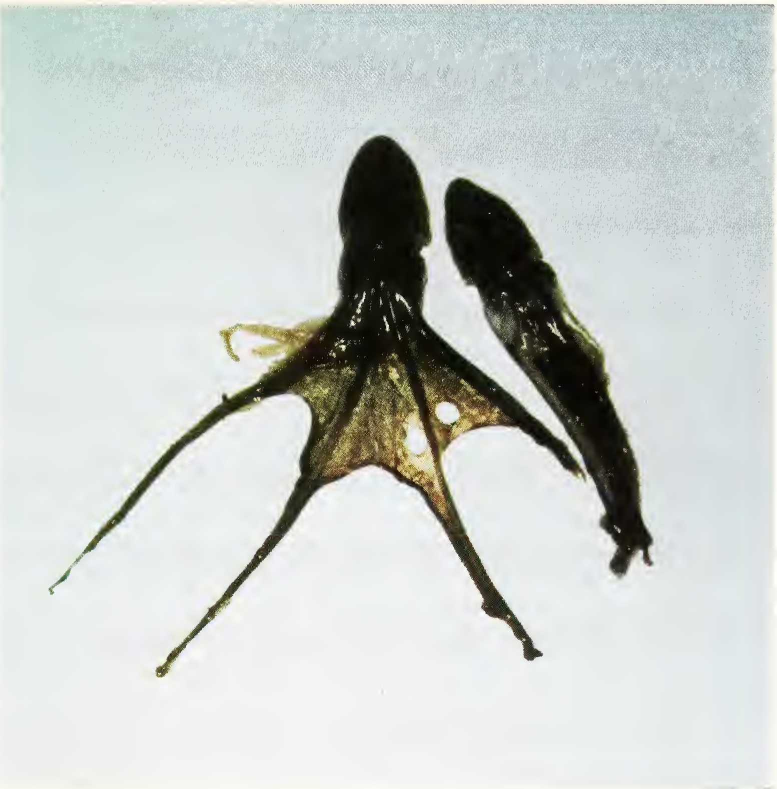
Lunghezza totale (TL) mm 355
Lunghezza mantello (ML) mm 65
Lunghezza capo (HL) mm 31
Lunghezza braccia
I° paio mm 220
II° paio mm 270
III° paio mm 120
IV° paio mm 130

La caratteristica più appariscente, che permette di identificare immediatamente la specie, è la grande membrana che si estende bilateralmente fra il I° ed il II° braccio fino quasi all'apice degli stessi, mentre fra le braccia del I° paio la membrana stessa appare profondamente incisa. Le rimanenti braccia (III e IV°) sono per la maggior parte libere dalla membrana. Le ventose biseriate presenti sulle braccia del I° e II° paio sono sensibilmente più piccole di quelle che si riscontrano sulle restanti braccia. Nella porzione terminale delle braccia le ventose si attenuano fin quasi a scomparire.

Appare assai ragionevole supporre che le braccia ventrali, libere, siano preposte alla predazione mentre per quanto riguarda le dorsali si è ipotizzato (Wirz, 1953) che possano avere importanza nel trattenere e proteggere le uova prima dell'esclosione (Fig. 1).

Le braccia dorsali e l'interposta membrana costituiscono un insieme assai fragile per cui gli esemplari catturati, solo raramente risultano integri. Le frequenti lacerazioni della parte terminale delle braccia di aspetto flagelliforme, ha suggerito (FAO, 1987) per questa specie una possibilità di autotomia. Il capo che, almeno nell'animale vivente, appare più largo dell'apertura del mantello, presenta superiormente due pori acquiferi ai quali corrispondono ventralmente, bilateralmente al sifone, due altri pori più piccoli. La definizione scientifica del genere ha appunto origine da questa caratteristica: «trema» infatti in greco significa «foro». Il mantello, quando il cefalopodo è vivente o da poco morto, appare cilindrico e terminalmente ristretto, quando invece «*post-mortem*» i muscoli hanno perso la loro tonicità, tale organo, rilasciandosi, appare più largo del capo al quale è collegato da un'ampia briglia cefalica. Il colore dell'animale vivente è come illustra l'aggettivazione specifica «violaceo» e tale colorazione che tende ad accentuarsi sulla zona dorsale è limitata alla parte superiore del corpo comprendente come già detto la membrana. Il colore violaceo si stempera lateralmente fino a divenire biancastro nell'area ventrale. Nella zona che separa le due colorazioni si riscontrano ampie macchie brillanti per addensamento di iridociti madreperlacei.

Gli occhi poco sporgenti e nella femmina proporzionalmente più piccoli che nel maschio, si aprono lateralmente in posizione leggermente ventrale.



Sistematica

Classis	CEPHALOPODA	Schneider, 1784
S. Classis	COLEOIDEA	Bather, 1888
Ordo	OCTOPODA	Leach, 1817
S. Ordo	INCIRRATA	Grimpe, 1917
Fam.	*Termoctopodidae*	Brock, 1882
Gen.	*Tremoctopus*	Delle Chiaie
Sp.	(*T. Violaceus*)	Delle Chiaie

La classificazione attualmente accettata (Voss, 1977; Thomas, 1977) attribuisce il gen. *Tremoctopus* Delle Chiaie alla famiglia Tremoctopodidae Brock (della quale per altro costituisce l'unico genere) mentre Wirz (1958) ed in precedenza Naef (1921-23) avevano considerato questo genere, insieme ad *Ocythoe* Raf ed *Argonauta* L., riuniti nella fam. Argonautidae Cantr. In seguito altri Autori (Torchio, 1968) avevano considerato separati questi tre generi, assai vicini a livello etologico, attribuendo *Argonauta* alla fam. Argonautidae Cantr. e *Ocythoe* insieme a *Tremoctopus* alla fam. Tremoctopodidae Tryon.

Nella descrizione delle specie appartenenti a questo piccolo gruppo di ottopodi si è talora adottato il termine «olopelagici» (Torchio) senza attribuire a questa definizione una precisa importanza tassonomica. In realtà il termine «olopelagico» che illustra l'abitudine di vita nectonica caratteristica di questi cefalopodi, ha una precisa valenza descrittiva e ricalca in qualche modo l'ormai obsoleta e... romantica definizione di d'Orbigny che aveva creato a questo riguardo il termine «Philonexidae» (lett. «amanti del nuoto!») e aveva parlato, a proposito di *Argonauta*, di «Cephalopodes... navigateurs».

Delle Chiaie identificò per primo la specie nel 1828 creando anche il genere e dandone raffigurazione. La descrizione assai schematica ma chiara fu redatta vari anni dopo nel 1841. L'identificazione era stata effettuata su un solo esemplare, una femmina, raccolta, forse spiaggiata, nell'inverno del 1828.

«Hujus Mullusci unicum specimen vidi mortuum, anno 1828, vernali tempore». Nella nutrita sinonimia di cui questa specie gode, per il Mediterraneo si ricorda che Carus (1883) cita tre specie diverse aggiungendo alla specie di Delle Chiaie, *Tremoctopus ocellatus* Brock e *Tremoctopus microstomus* Tryon. Quest'ultimo fu creato su un esemplare di piccola taglia, certamente un maschio, dal momento che, sullo stesso, Troschel aveva identificato un'iniziale ectocotilizzazione. Assai interessante è quanto afferma Philippi (1884) che considera in sinonimia con *T. violaceus* un inedito *Tremoctopus scaber* Delle Chiaie.

Si è ipotizzato (Neviani, 1927) che questa seconda specie di Delle Chiaie sia stata citata in una corrispondenza senza poi essere descritta e pubblicata.

Il dimorfismo sessuale e la morfologia corrispondente ai diversi stadi di accrescimento, hanno alimentato una vasta sinonimia per questa specie di per sé, soprattutto allo stato adulto, assolutamente inconfodibile.

Molti Autori, in ambiente mediterraneo ed oceanico hanno descritto varie specie attribuendole al gen *Tremoctopus* Delle Chiaie. Si ricordano a questo proposito (Thomas, 1977):

Tremoctopus microstumus	(Reynaud, 1830)
Tremoctopus ocellatus	Brock, 1832
Tremoctopus atlanticus	(d'Orbygny, 1835)
Tremoctopus quoyanus	(d'Orbygny, 1835)
Tremoctopus semipalmatus	(Owen, 1836)
Tremoctopus hyalinus	(Rang, 1837)
Tremoctopus koellikeri	(Verany, 1851)
Tremoctopus gracilis	(Eydoux-Souleyet, 1852)
Tremoctopus dubius	(Eydoux-Souleyet, 1852)
Tremoctopus doderleini	(Ortman, 1888)
Tremoctopus hirondellei	(Joubin, 1895)
Tremoctopus scalenus	(Hoyle, 1904)
Tremoctopus lucifer	(Akimushkin, 1963)

Tutte queste specie sono attualmente (Thomas, 1977) considerate in sinonimia e sono ritenute valide due specie soltanto:

1) *Tremoctopus violaceus* Delle Chiaie del quale si riconoscono 2 sottospecie: *Tremoctopus violaceus violaceus* (Delle Chiaie) e *Tremoctopus violaceus gracilis* (Eydoux-Souleyet); la seconda sottospecie è presente in ambiente oceanico.

2) *Tremoctopus gelatus* n. sp.

Questa seconda specie (Thomas, 1977) è facilmente distinguibile dall'altra per avere il corpo di consistenza ed aspetto gelatinosi.

L'olotipo di questa n.sp. (una femmina di circa 328 mm T.L.) è stata raccolta spiaggiata in Florida il 20/V/1971. Esistono di questo numerosi paratipi.

Ringraziamenti

Ringraziamo il dott. G. Bello, teutologo, per i consigli e la lettura critica del testo nonché per le informazioni fornite. Si ringrazia altresì il disegnatore Roberto Fiordiponti per la collaborazione offerta nella realizzazione della parte iconografica.

BIBLIOGRAFIA

Bedini R.-Magagnini G. (senza data) - Rinvenimento di una esemplare di femmina di *Tremoctopus Violaceus* Della (sic) Chiaje (Cephalopoda-Octopoda) nel Canale di Piombino. Stamperia Comunale Piombino

Bello G., 1986 - Catalogo dei Molluschi Cefalopodi viventi nel Mediterraneo. *Bollettino Malacologico*, Milano **22** (9-12)

Biagi V., 1984 - Spiaggiamenti di Cefalopodi sulla costa Livornese *Quaderni del Museo di St. Nat di Livorno*, **5**: 99-115

Biagi V., 1990 - Cattura di un grande esemplare di *Ommastrephes bartramii* (Lesueur) (Cephalopoda-Teutoidea) nel Canale di Corsica *Bollettino Malacologico* (1990) (5-9), **26** Milano

Carus J.V., 1889-1893 - Prodromus Faunae Mediterraneae... pag. 445-462. Stuttgart

Damiani G., 1923 - L'Elba illustrata (cap «La Fauna») S. Foresi Portoferraio

Delle Chiaie S., 1828-30 - Memorie sulla struttura e Notomia degli animali senza vertebre del Regno di Napoli. Napoli

Delle Chiaie S., 1841 - Descrizione e notomia degli animali invertebrati della Sicilia citeriore. I Molluschi Cefalopodi e Pteropodi. Napoli

Jatta G., 1896 - I Cefalopodi viventi nel Golfo di Napoli p. 268 + atlante 31 tav. Fauna e Flora del Golfo di Napoli 23

Mangold K.-Boletzky, 1987 - Cephalopodes (seiches calmars et poulpes/pieuvres). Fiches FAO d'identification des especes pour les besoins de la peche. Mediterranée et Mer Noir Zone de peche 37 Rev. I Vol I Vegetaux et invertebres

Naef A., 1923 - Die Cephalopoden, Fauna Flora Golf Neapel 35. Traduzione in Inglese A. Mercado 1972. *Smithsonian Inst.* Washington p. 910

Neviani A., 1927 Di un *«Tremoctopus violaceus»* D.Ch pescato nel mare di Terracina (Roma). Estr. Atti della Pontificia Accademia delle Scienze - Nuovi Licei. Anno XXX Sessione IV del 20 Marzo 1927

Philippi R.A., 1836-1844 - Enumeratio Molluscorum Siciliae... Vol. I Berolini 1836. Voll. II Halis Saxonum 1844

Thomas R.F., 1977 - Sistematics, Distributions and Biology of Cephalopods of the genus *Tremoctopus* (Octopoda-Tremoctopodidae) *Bulletin of Marine Science*, **27** No 3, July 1977 USA

Torchio M., 1968 - Elenco dei Cefalopodi del Mediterraneo con considerazioni biogeografiche ed ecologiche. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*: 76

Wirz K., 1958 - Cephalopodes, Faune marine des Pirenees Orientales. Fasc. I p 5-50. Montpellier

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (1-4) | 55-64 | Milano 30-5-1992

Francisco José García, Alejandro Pérez-Hurtado y José Carlos García-Gómez*

VARIABILIDAD MORFOLOGICA DE DOS POBLACIONES DE *SIPHONARIA PECTINATA* (L.) EN EL SUR DE ESPANA**

Key Words: *Siphonaria pectinata*, Gastropoda, Pulmonata, Southern Spain, morphological variability

Palabras claves: *Siphonaria pectinata*, Gastropoda, Pulmonata, Sur de Espana, variabilidad morfologica

Riassunto

È stato effettuato uno studio morfologico e biometrico su due popolazioni di *Siphonaria pectinata* del Sud della Spagna (Baia di Cadice e Patricia). Si segnala, per ciascuna delle popolazioni, la variabilità della conchiglia, del mantello e della radula. La comparazione dei dati mostra differenze nette fra le due popolazioni. La conchiglia degli esemplari della Baia di Cadice ha un'altezza notevolmente maggiore rispetto a quelli di Patricia. Gli esemplari di Patricia mostrano notevoli differenze fra le costicine primarie e secondarie della conchiglia; inoltre, in corrispondenza delle costicine primarie si osservano, sul bordo del mantello, piccole lobature. Queste caratteristiche non sono state riscontrate negli esemplari di Baia di Cadice. Infine, per quanto concerne la radula, si sono osservate differenze significative nel numero di denti per emifila.

Resumen

Se realiza un estudio morfológico y biométrico de dos poblaciones de *Siphonaria pectinata* procedentes del Sur de España (Bahía de Cádiz y Patricia). En él se señala la variabilidad existente tanto en la concha como en el manto y en la rádula de cada una de ellas. De la comparación de los datos obtenidos se desprenden claras diferencias entre las dos problaciones. Respecto a la concha, aunque en ambas poblaciones los intervalos de longitud son semejantes, sin embargo la altura es considerablemente mayor en los animales de la Bahía de Cádiz. Además, difieren en cuanto a la ornamentación de la concha y del manto, puesto que en los animales de Patricia existen claras diferencias entre las crestas primarias y secundarias de la concha, las cuales coinciden con numerosas lobulaciones pequeñas del borde del manto y que no son obsevadas en los animales de la Bahía de Cádiz. En relación con la rádula se han detectado diferencias significativas en el número de filas de dientes radulares y en el número de dientes por hemifila.

Summary

Examination of the anatomical features of several *Siphonaria pectinata* from Cadiz Bay and Patricia (Southern Spain) show some significant differences in regard to the shell, the mantle and the radule. That shell is considerably lower in Patricia's animals and shows the primary and secondary crests better differenciated than the animals from Cadiz Bay. Besides, in the first population those crests are connected to many little lobulations around the mantle, as to the radule, there are significant differences between the number of radular rows and the radular teeth number in each halfrow in both populations.

---

* Laboratorio de Biologia Marina; Departamento de Fisiologia y Biologia Animal; Facultad de Biologia; Avda. Reina Mercedes s/n; Apdo 1095; 41040 Sevilla; España.

** Lavoro accettato il 20 dicembre 1991.

Introducción

Siphonaria pectinata (L.), es un Gasterópodo Pulmonado marino con una amplia distribución mundial (Voss, 1953) que habita en sustratos rocosos de la zona intermareal.

De acuerdo con los diversos autores (Hanley, 1858; Hubendick, 1950, 1954; Marcus y Marcus, 1960; Jenkins, 1981) la concha de las especies de la familia Siphonariidae muestra una amplia variabilidad morfológica que puede presentar cierta relación con las condiciones ambientales a las que se encuentra sometido el animal (Russel, 1909; Cooke, 1911; Moore, 1934; Hubendick, 1950).

Como en otras especies de gasterópodos intermareales, se ha detectado que la acción del oleaje, la temperatura o incluso la salinidad afectan a la concha o al modo en el que el animal queda incluido en ella (Cooke, 1911; Hubendick, 1946; Voos, 1959). No obstante, la mayoría de las observaciones realizadas han sido referidas a la variabilidad morfológica o de coloración de la concha, siendo escasos los datos sobre las variaciones que presenten en las partes blandas y estructuras internas del animal (Orton, 1933).

La Bahía de Cádiz, localizada en el sur de la península ibérica, està constituida básicamente por dos grandes unidades afectadas de distinta manera por la acción del Océano Atlántico: la bahía exterior, sometida a los efectos del oleaje y de las corrientes, muestra espacios intermareales poco desarrollados y con sedimentos fundamentalmente de tipo arenoso; la bahía interior, sin embargo, està poco afectada per la acción del oleaje, los espacios intermareales son extensos y el sedimento es fundamentalmente de tipo fangoso, limoso y con pequeñas franjas rocosas de tipo semimóvil. Por otra parte, Patricia constituye una estación localizada en el litoral mediterráneo próxima a la anterior, poco influida por la acción de la marea, con escasos charcos intermareales dado la escasez de anfractuosidades y de piedras sueltas; esta localidad sin embargo, està sometida a la acción del oleaje (fig. 1).

La localización de dos poblaciones de *S. pectinata*, sobre sustratos rocosos, tanto del saco interno de la Bahía de Cádiz como de Patricia, ha permitido observar ciertas variaciones, tanto en la concha como en el cuerpo del animal, las cuales describimos en el presente trabajo, y que permiten definir claramente ambas poblaciones.

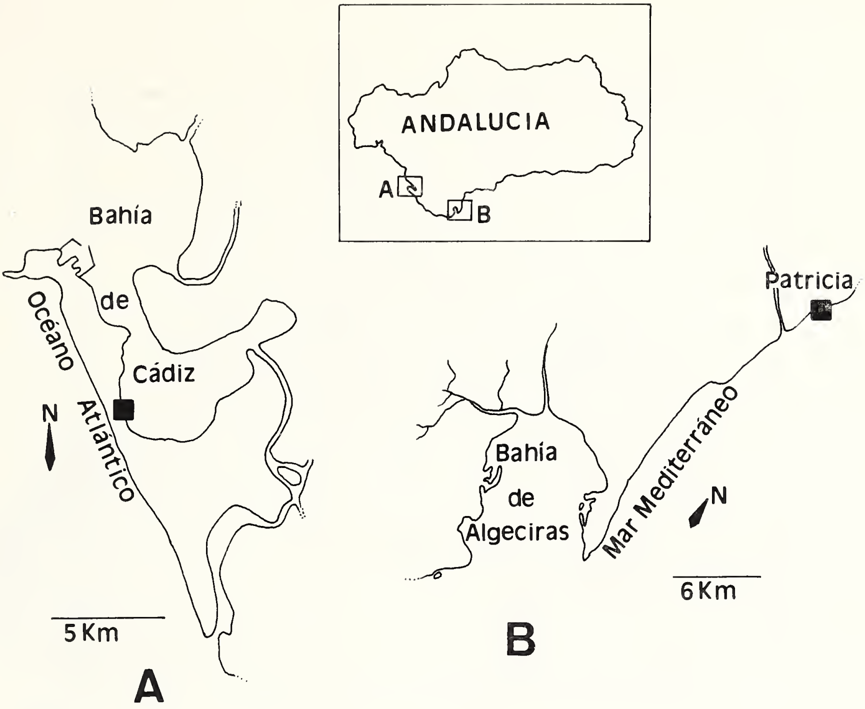


Fig. 1. Localización de las áreas de muestreo.

Material y médodos

El material examinado consta de 39 ejemplares de *S. pectinata* capturados en la Bahía de Cádiz y 57 en Patricia. Se ha procurado que en los ejemplares colectados en ambas poblaciones estuvieran representadas las distintas clases de tamaño en proporciones similares.

De cada uno de los ejemplares han sido tomadas las dimensiones de la altura, longitud y anchura de la concha. Después de haber sido retirada ésta, se ha observado, además, el tipo de ornamentación que presenta el manto.

Para el estudio de las rádulas se han utilizado 10 ejemplares pertenecientes a la Bahía de Cádiz y 15 de Patricia. En cada rádula se ha observado el número de filas de dientes y el número de dientes por hemifila, para lo cual la rádula ha sido observada a nivel de las siguientes regiones: a) filas de dientes incluidas en el saco radular, b) filas dispuestas en la superficie ascendente del odontóforo y c) filas localizadas en la superficie descendiente del odontóforo (fig. 2).

Para el análisis comparativo de los datos se realizó el test de Student (t) y para las relaciones expuestas en los resultados, el coeficiente de correlación de Sperman (r). El nivel de significación seleccionado en ambos es de $p<0,05$.

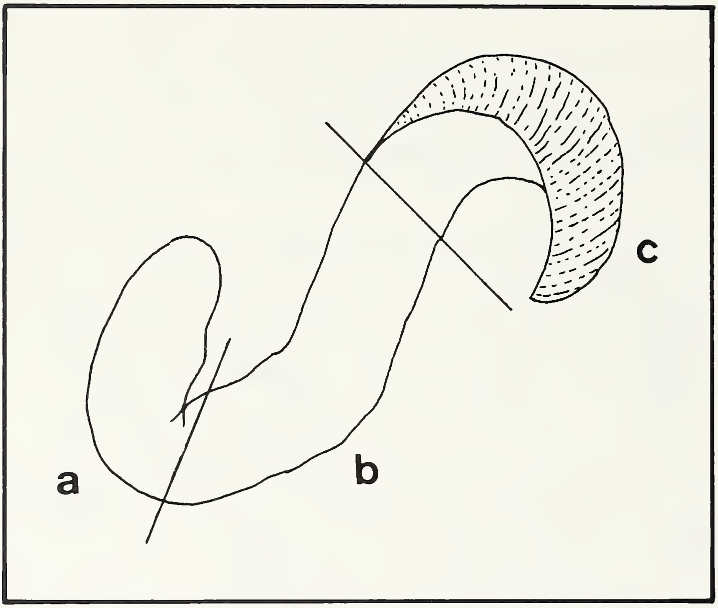


Fig. 2. Senalización de las tres regiones definidas en la rádula de *S. pectinata*.

Resultados y discusión

La concha

Los ejemplares capturados en la Bahía de Cádiz presentan la concha cónica y alta (rango de altura entre 4,5 y 13 mm, media 9,64). Los bordes marginales son irregulares pero lisos, de manera que las crestas radiales apenas quedan marcadas (fig. 3A). Las crestas radiales primarias y secundarias son semejantes en grosor, por lo que la diferencia entre ambas sólo se aprecia en las zonas de la concha próximas al ápice, donde las crestas secundarias no aparecen, mientras que las primarias permanecen aún un cierto tramo a pesar del desgaste que presenta la zona superior de la concha.

En los animales procedentes de Patricia la concha, aunque también es cónica, es considerablemente más baja que en los anteriores (test de Student, $t= -12{,}38$; $p < 0{,}0001$). El rango de altura observado varia entre 1,5 y 9 mm, media 4,44. La anchura de la concha es menor que en el caso de la población de Cádiz ($t =-2{,}09$; $p < 0{,}003$) (Tabla 1).

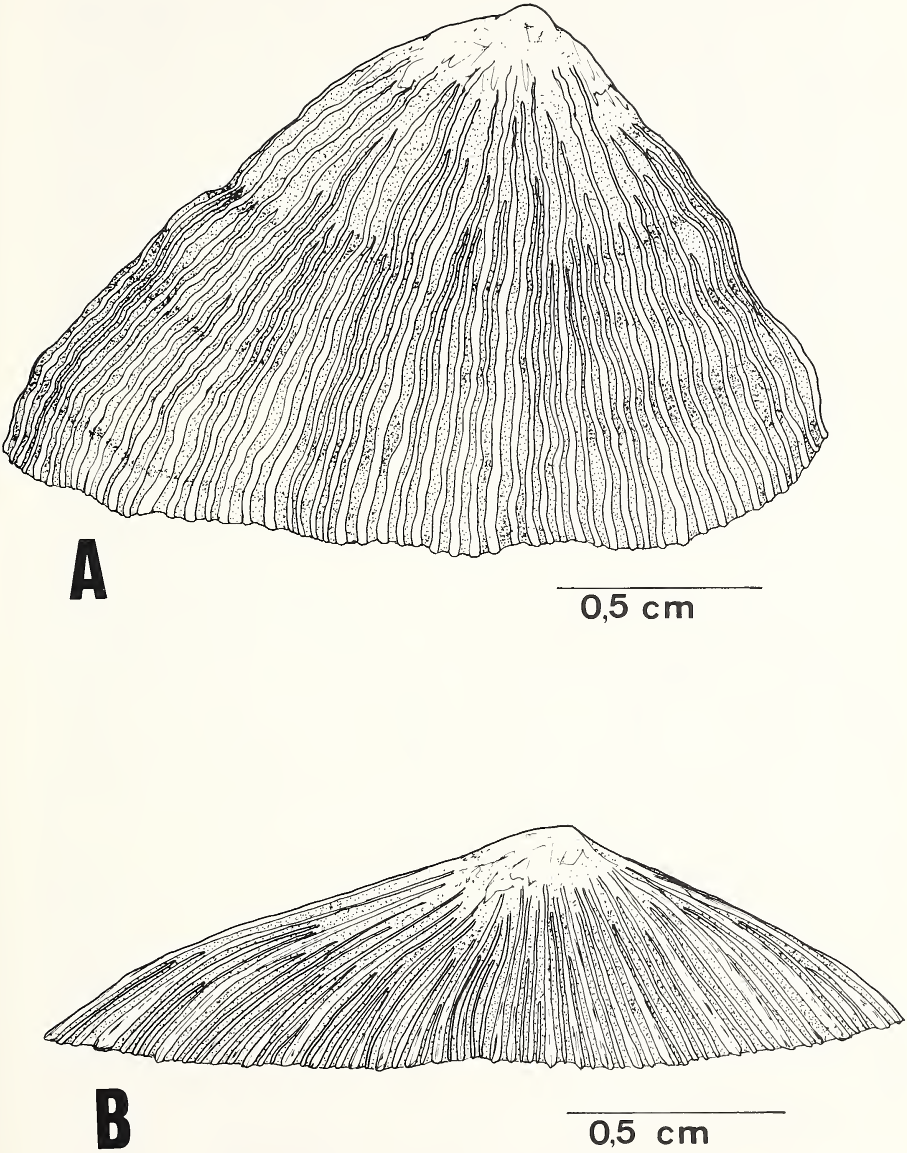

A
0,5 cm
B
0,5 cm

Fig. 3. Vista lateral de la concha de ambas poblaciones: **A**, ejemplar de la Bahía de Cádiz; **B**, ejemplar de Patricia.

Los bordes marginales son irregulares y sobre él aparecen marcados los extremos de las crestas radiales, fundamentalmente las primarias (fig. 3B). Las crestas radiales primarias y secundarias se diferencian claramente, debido al mayor grosor y longitud que presentan aquéllas, mientras que las secundarias son más finas y en ocasiones muy cortas.

Diversos autores han tratado de explicar las diferencias morfológicas de la concha de gasterópodos pateliformes en relación con el grado de exposición a la acción del oleaje (Russel, 1909; Cook, 1991), de manera que los animales con la concha más baja ofrecen menor resistencia al impacto de las olas. Además, Orton (1933) y Moore (1934) señalan que los animales localizados en zonas expuestas al aire tienden a contraerse y presentar las conchas más altas y gruesas. El aspecto que presenta el margen de la concha también ha sido señalado como una adaptación al sustrato, de manera que en sustratos rocosos irregulares, los animales tienen el margen de la concha irregularmente indentado (Voss, 1959). En relación a lo anteriormente señalado, se podría relacionar la variabilidad morfológica de la concha de las poblaciones estudiadas con el hábitat en el que se encuentran. Así, aunque ambas poblaciones se localizan en sustratos rocosos lisos, sin embargo los animales de la Bahía de Cádiz y de Patricia habitan zonas poco batidas y muy batidas respectivamente.

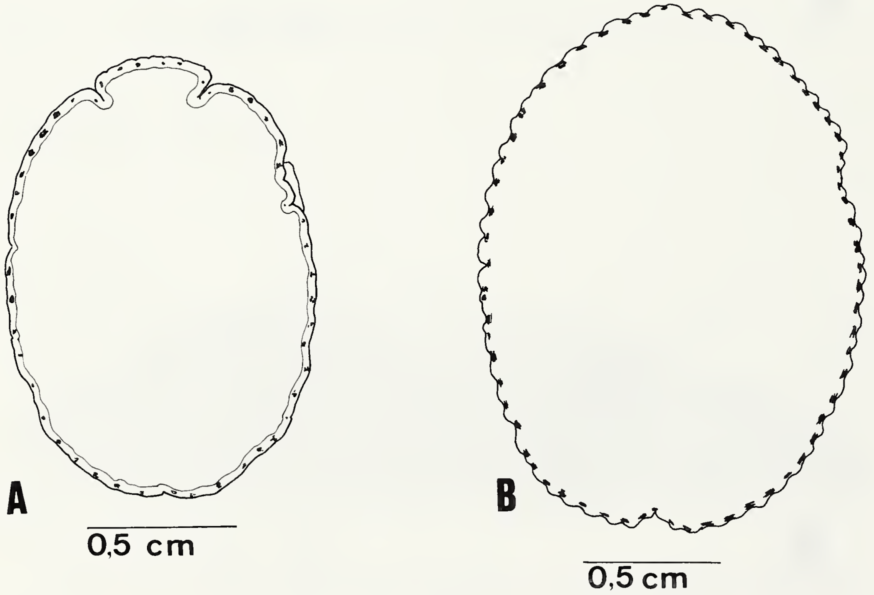


Fig. 4. Esquema del borde del manto. **A**, ejemplar de la Bahía de Cádiz; **B**, ejemplar de Patricia.

El manto

Los ejemplares procedentes de la Bahía de Cádiz tienen el borde del manto liso, salvo en el extremo anterior, donde existe un par de pliegues bien marcados que delimitan un lóbulo, cuya extensión varía según los ejemplares (fig. 4A). Ocasionalmente se observan otras lobulaciones en otras regiones del borde del manto. Por todo el borde del manto existe, además, una serie de puntos negros dispuestos regularmente.

El borde del manto de los ejemplares de Patricia presenta numerosas lobulaciones pequeñas que coinciden con las crestas radiales primarias de la concha (fig. 4B). En el extremo posterior del manto suele haber un surco bien definido. En línea con las crestas radiales secundarias de la concha, entre cada par de lóbulos, se observan manchas de aspecto irregular dispuestas por todo el borde del manto.

Dada la implicación del manto en la secreción de la concha, las diferencias observadas entre los bordes del manto de las dos poblaciones determinan la relación existente entre la presencia o ausencia de lobulaciones en el borde del manto de los animales de cada poblacion y el desarrollo de las crestas radiales de la concha.

La rádula

Del estudio de la rádula de diez ejemplares de la Bahía de Cádiz y de quince de Patricia, se han detectado diferencias significativas en el número de filas de dientes radulares y en el número de dientes por hemifilia (Tabla 2). Así los ejemplares de Cádiz presentan un mayor número de dientes por hemifilia ($t=2,4$; $p<0,02$) y un mayor número total de filas de dientes ($t=3,32$; $p<0,0002$; Tabla 2). Al comparar el número de dientes por hemifila en cada una de las tres regiones definidas en la rádula, se observa que, mientras las regiones a y b, constituidas por los dientes de más reciente formación no muestran diferencias entre las dos poblaciones ($t=0,80$; $p<0,42$ para la région a y $t=1,24$; $p<0,25$ para la región b), no obstante en la región c, las diferencias sí son significativas ($t=2,39$; $p<0,02$).

De la observación del número de dientes por hemifila en distintas zonas de la rádula, se puede destacar claramente una homogeneidad de valores para la muestra de Cádiz frente a una clara disminución del número de dientes en los animales de Patricia a medida que se acercan a la región c de la rádula. El valor más frecuente respecto al número de dientes por hemifila en los ejemplares de Cádiz es de 44 dientes, mientras que en Patricia los valores más frecuentes son claramente menores, y en la zona c, concretamente, de 32.

Por otra parte de la comparición entre la concha y la rádula se pueden señalar algunos aspectos de interés. En ambas poblaciones existe correlación entre los siguientes parámetros: a) longitud de la concha - número de filas de dientes radulares, (coeficiente de correlación de Sperman, $r=0,60$; $p<0,04$; para Cádiz; $r=0,64$, $p<0,01$, para Patricia) b) anchura de la concha - número medio de dientes por hemifila ($r=0,89$, $p<0,0004$; y $r=0,76$, $p<0,0008$, respectivamente y c) longitud de la concha - número medio de dientes por hemifila ($r=0,76$, $p<0,009$ y $r=0,72$, $p<0,002$). Para la relación

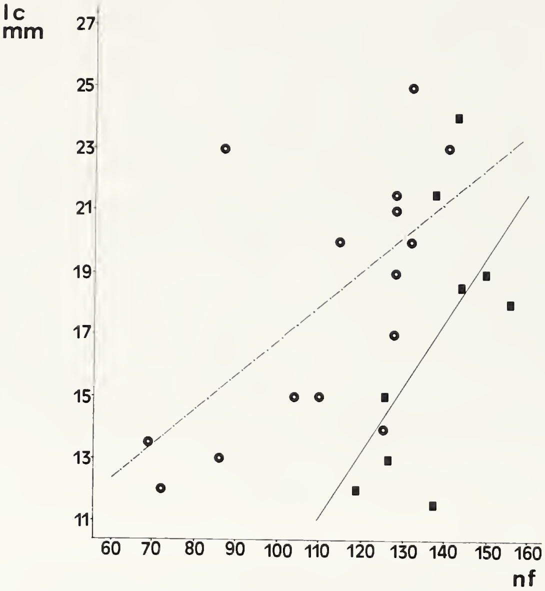


Fig. 5. Relación entre la longitud de la concha (Lc) y el número de filas de dientes rádulares (Nf), para las muestras de *S. pectinata* colectadas en Cádiz (——) y en Patricia (— - — - —).

d) anchura de la concha-número de filas de dientes, únicamente existe correlación en los ejemplares pertenecientes a Patricia (r=0,69, p=0,003). En las tres últimas relaciones (b, c y d), las rectas de regresión que se obtienen para Cádiz y Patricia presentan una pendiente muy similar entre sí. Sin embargo en el caso de la primera relación, dichas rectas difieren considerablemente (Fig. 5). Así, para cualquier longitud de la concha, los animales de Cádiz presentan un mayor número de filas de dientes radulares que los de Patricia, además la pendiente es mayor para la población de Cádiz, con lo cual para un determinado incremento en la longitud de la concha, se observa un mayor incremento en el número de filas de los ejemplares de Cádiz.

A partir de lo observado en las dos poblaciones, podemos detectar diferencias patentes que no siempre hemos podido explicar como adaptaciones ecológicas. No obstante al no encontrar caracteres que nos permitan definirlas como dos especies diferentes hemos preferido mantenerlas, aunque provisionalmente, incluidas en las especie *S. pectinata.*

Ulteriores estudios que comparen animales de distintas localidades a las estudiadas posiblemente permitan resolver la identidad taxonómica de estos animales.

	AREA MUESTRADA			
	Bahía de Cádiz ejemplares n° 10		Patricia ejemplares n° 15	
	X̄	S	X̄	S
n° dientes región a	38.30	2.63	36.00	1.53
n° dientes región b	38.30	1.93	35.40	1.40
n° dientes región c	38.90	1.80	33.46	1.38
dientes por hemifila	38.73	2.00	34.93	1.40
n° total filas	139.10	3.78	112.30	6.03

Tabla 1. Dimensiones de la concha de los ejemplares recolectados en la Bahía de Cádiz y en Patricia. Media X̄, desviación estandard (S).

	AREA MUESTRADA					
	Bahía de Cádiz ejemplares n° 35			Patricia ejemplares n° 57		
	X̄	S	Rango mm	X̄	S	Rango mm
Longitud	18.43	0.40	11.5-24.0	17.55	0.48	11.0-25.0
Altura	9.64	0.35	4.5-13.0	4.44	0.27	1.5- 9.0
Anchura	14.19	0.13	8.0-18.0	13.04	0.39	8.0-18.5

Tabla 2. Tabla comparativa de parámetros radulares (media, X̄ y desviación estandar, S) medidos en 25 ejemplares de *S. pectinata* de la Bahía de Cádiz y Patricia.

BIBLIOGRAFIA

Cooke A.H., 1911 - A modification in the form of shell (*Siphonara algesirae* Quoy) apparently due to locality. *Proc. Malac. Soc. London*, **95**: 353-355.

Hanley, S., 1858 - On *Siphonaria. Proc. Zool. Soc. London*, **26**: 151-153.

Hubendick, B., 1946 - Systematic monograph of the Patelliformia. *Kgl. Svensk. Akad. Handl.*, ser. 3. **23**(5): 1-93, pl. 1-6.

Hubendick, B., 1950 - Geographical variation of *Siphonaria pectinata* (L.) *Atlantide*, **1**: 151-166.

Hubendick, B., 1954 - On a small quantity of *Siphonaria* material from Queensland. *Mem. Nat. Mus. Vic.*, **19**: 1-11.

Jenkins, B.W., 1981 - *Siphonaria funiculata* Reeve (Siphonariidae, Pulmonata): a redescription making *S. virgulata*, Hedley a geographical variant of *S. funiculata. J. Malac. Soc. Aust.*, **5** (1-2): 1-15.

Marcus, E. y Marcus, E., 1960 - On *Siphonaria hispida. Zoologica*, **23**: 107-140.

Moore, H.B., 1934 - The relation of shell growth to enviroment in *Patella vulgata. Proc. Malaco. Soc.*, **21**(3): 217-222.

Orton, J.H., 1933 - Studies on the relation between organism and enviroment. *Proc. Liverpool Biol. Soc.*, **46**: 1-16.

Russel, E.S., 1909 - The growth of the shell of *Patella vulgata* L. *Proc. Zool. Soc. London*, 1909: 235-252.

Voss, N.A., 1959 - Studies on the Pulmonate Gastropod *Siphonaria pectinata* (Linnaeus) from the southeast coast of Florida. *Bull. Mar. Sci. of Gulf and Caribbean*, **9**(1): 84-99.

Boll. Malacologico	**28** (1992)	(1-4)	65-68	Milano 30-5-1992

Leonardo Baschieri*, Bruno Dell'Angelo & Stefano Palazzi*****

RECENTI RITROVAMENTI DI POLYPLACOPHORA ANOMALI NEL MEDITERRANEO****

KEY WORDS: Polyplacophora, Mediterranean Sea, abnormalities.

Riassunto

Sono segnalati 20 esemplari anomali di Polyplacophora mediterranei appartenenti a 7 specie. 18 individui presentano un numero di piastre anomalo (prima segnalazione per *Ischnochiton rissoi* e *Acanthochitona crinita* «forma» *oblonga*); un individuo di *Callochiton septemvalvis euplaeae* presenta una doppia denticolazione sulla piastra I.

Abstract

20 anormal mediterranean specimens of seven Polyplacophora species are described. 18 specimens have an anomalous number of plates (specimens of *Ischnochiton rissoi* and *Acanthochitona crinita* «forma» *oblonga* are reported and illustrated for the first time); a specimen of *Callochiton septemvalvis euplaeae* shows an abnormal duplication of tegmentum and of insertion teeth on plate I.

La crescente attività malacologica di numerosi collezionisti e l'interesse dimostrato verso i Polyplacophora da un sempre maggior numero di studiosi, hanno portato al rinvenimento di diversi individui di Polyplacophora con numero di piastre diverso da 8 ed altre anomalie. In particolare non erano ancora segnalati (DELL'Angelo & TURSI, 1990) individui con numero di piastre anomalo di *Ischnochiton rissoi* e di *Acanthochitona crinita* «forma» *oblonga*.

Gli esemplari descritti fanno parte delle collezioni Baschieri (LBA), Dell'Angelo (BDA) e Lugli (ALU).

Lepidopleurus cajetanus (POLI, 1791)

01 - 7 piastre, 14.5 mm, coalescenza tra le placche III e IV. Leg. LBA 15/8/89, Pirgadikia, golfo di Agio Orsu, Grecia, -2/3 mm. Coll. LBA n. 173/a (fig. 1).

Ischnochiton rissoi (PAYRAUDEAU, 1826)

02 - 7 piastre, 12 mm, coalescenza tra le placche II e III. Leg. LBA 9/9/90, «Baia Verde», Gallipoli (LE), -6m. Coll.m LBA n. 322/a.

03 - 7 piastre, 22 mm, coalescenza tra le placche V e VI. Leg. LBA 15/9/90, «Orte», Otranto (LE), -0,5/3m. Coll. LBA n. 330/a (fig. 2).

Sono queste le prime segnalazioni di anomalie per la specie in questione.

---

* Via Boccaletti 15 - 41010 Fossoli (MO)
** Via Follereau 10 - 41043 Formigine (MO)
*** Via Prampolini 172/2 - 41100 Modena
**** Lavoro accettato il 12 gennaio 1992

Callochiton septemvalvis euplaeae (O.G. Costa, 1829)

04 - 8 piastre, 14 mm, piastra I con doppia denticolazione. Leg. BDA 6/8/91, Marina di Pulsano (TA), Monte d'Arena, -3m. Coll. BDA n. TA4/1. Anomalia molto simile a quella già segnalata per una singola piastra VIII da Dell'Angelo & Palazzi (1983). In questo esemplare è interessante osservare come allo stesso livello di crescita le altre piastre presentino una lieve interruzione, non però particolarmente marcata, tanto da risultare evidente per una mutazione del colore della conchiglia. È quindi sorprendente che in una sola piastra sia presente una siffatta anomalia.

Lepidochitona cinerea (Linneo, 1767)

05 - 7 piastre, 12 mm (leggermente incurvato), coalescenza tra le placche IV e V. Leg. LBA 28/8/87, S. Foca (LE), -0,5/2m. Coll. LBA n. 7/a.

Chiton olivaceus Spengler, 1797

06 - 6 piastre, 21 mm, ipomeria. Leg. LBA 7/8/89, Porto Cesareo (LE), -2m. Coll. LBA n. 125/a.

07 - 6 piastre, 20 mm, ipomeria. Leg. LBA 22/8/89, tra S. Foca e Torre Specchia Ruggeri (LE), -2/3m. Coll. LBA, 169/a.

08 - 6 piastre, 21,3 mm, ipomeria. Leg. ALU 7/90, Tipaza, Algeria, -0,5/5m. Coll. ALU.

09 - 7 piastre, 19,5 mm, ipomeria. Leg. ALU, Baia di Portovenere (SP), -3m. Coll. LBA n. 250/a.

10 - 7 piastre, 18,5 mm, ipomeria. Leg. LBA 25/6/89, spiaggia Le Arenelle, Portovenere (SP), -0,5/4m. Coll. LBA n. 122/a.

11 - 7 piastre, 20 mm, ipomeria. Leg. LBA 24/07/90, tra S. Foca e Torre Specchia Ruggeri (LE), -1/2m. Coll. LBA n. 298/a.

12 - 7 piastre, 21 mm, ipomeria. Leg. ALU 9/89, Porto Cervo (SS), -1/10m. Coll. ALU.

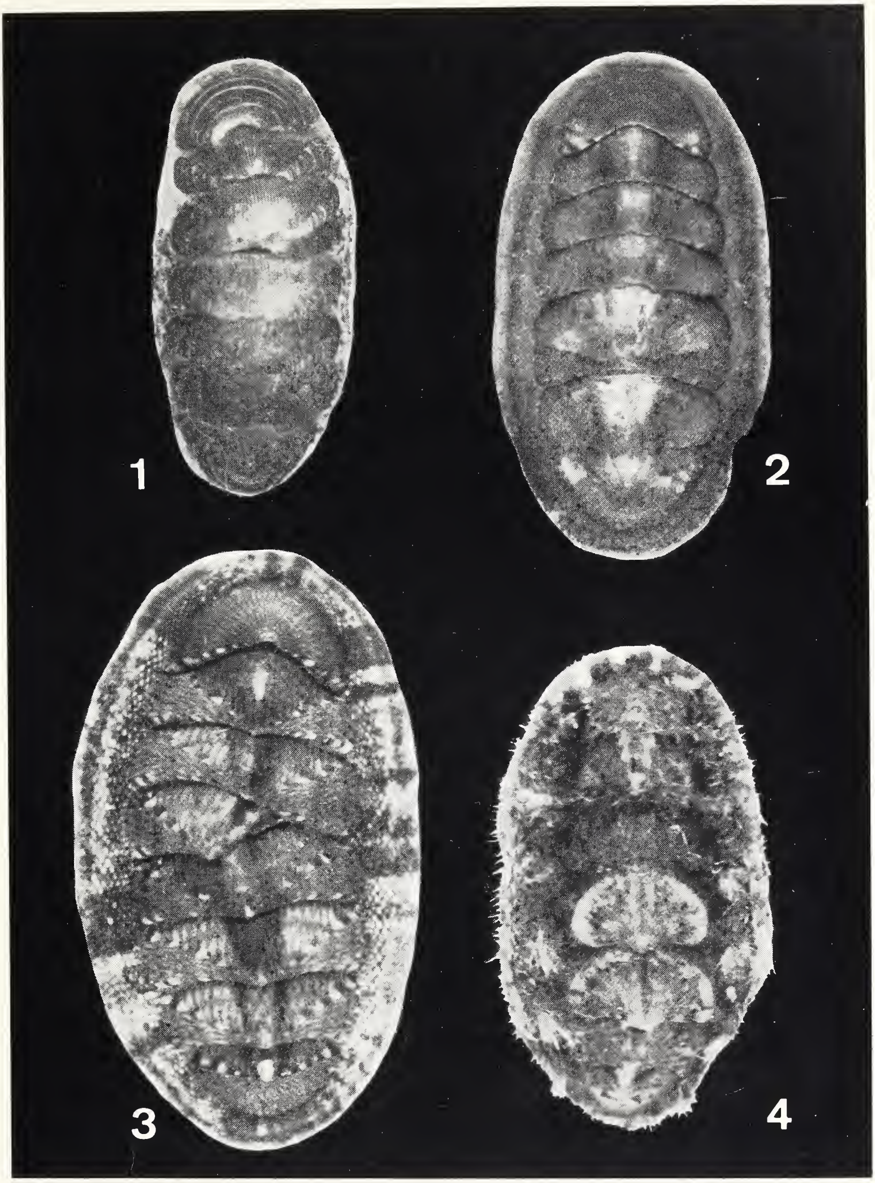
13 - 7 piastre, 28 mm, ipomeria. Leg. ALU 9/89, Porto Cervo (SS), -1/10m. Coll. ALU.

14 - 7 piastre, 29,5 mm, ipomeria. Leg. ALU, Baia di Portovenere (SP), -3/5m. Coll. ALU.

15 - 7 piastre, 27,5 mm, ipomeria. Leg. BDA 17/8/90, Marina di Pulsano (TA), -3m. Coll. BDA n. 4017.

16 - 8 piastre (deformi), 26 mm. Leg. LBA 25/6/89, Portovenere (SP), spiaggia Le Arenelle, -0,5/4m. Coll. LBA n. 122/b (fig. 3). Questo esemplare è stato citato in quanto le piastre III, IV e V sono deformi, come ben visibile in fig. 3.

17 - 9 piastre, 32 mm, ipermeria. Leg. M. Orlandini 8/88, is. Linosa (AG), lato Sud, -1/10m. Coll. ALU. È questa la prima segnalazione di ipermeria in *Chiton olivaceus*. In tutto sono stati finora citati 8 individui con questo tipo di anomalia (Dell'Angelo, 1984), appartenenti a 6 specie diverse.



1 - *Lepidopleurus cajetanus* (01) - Grecia

2 - *Ischnochiton rissoi* (03) - Otranto (LE)

3 - *Chiton olivaceus* (16) - Portovenere (SP)

4 - *Acanthochitona crinita* «forma» *oblonga* (20) - S. Foca (LE)

Acanthochitona fascicularis (L., 1767) (= *A. communis* AA.)

18 - 7 piastre, 18,5 mm, ipomeria, Leg. BDA 5/8/89, Roca Li Posti (LE), «Poesia», -1/3m. Coll. BDA n. 3898. A questa specie vanno riferite le segnalazioni riportate in Dell'Angelo & Tursi (1990) come *A. communis* (Risso, 1826).

19 - 7 piastre, 30 mm, ipomeria. Leg. A. Granata 4/2/90, Calambrone (LI), spiaggiato. Coll. ALU.

Acanthochitona crinita (Pennant, 1777) (= *A. fascicularis* AA.)

20 - 7 piastre, 13 mm (leggermente incurvato), ipomeria. Leg. LBA 14-20/7/90, S. Foca (LE), -0,5/2m. Coll. LBA n. 292/a (fig. 4). Questo individuo, caratterizzato dalla scultura del tegmentum formata da granuli molto allungati, appartiene alla «forma» *A. oblonga* Leloup, 1981, probabilmente una variazione estrema di *A. crinita*. Sempre ad *A. crinita* vanno riferite le segnalazioni riportate in Dell'Angelo & Tursi (1990) come *A. fascicularis* (L., 1767) e *A. crinita* (Pennant, 1777).

BIBLIOGRAFIA

Dell'Angelo B., 1984 - Ipermeria in *Acanthochitona* (Mollusca: Polyplacophora) delle coste livornesi. *Quad. Mus. St. Nat. Livorno*, **5**: 77-80.

Dell'Angelo B. & Palazzi S., 1983 - Una interessante anomalia strutturale in *Callochiton achatinus* (Brown, 1823) (Mollusca: Polyplacophora). *Quad. Mus. St. Nat. Livorno*, **4**: 75-76, fig. 1

Dell'Angelo B. & Tursi A., 1990 - Abnormalities in chitons shell-plates. *Oebalia*, **XIV** n.s., 1987/88: 111-138 (6 figs).

Boll. Malacologico	**28** (1992)	(1-4)	69-82	Milano - -1992

Drosos Koutsoubas*, Athanasios Koukouras*, Ioannis Karakassis & Costas Dounas****

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF GASTROPODA AND BIVALVIA (MOLLUSCA) OF CRETE ISLAND (S. AEGEAN SEA)***

KEY WORDS: Mollusca, Gastropoda, Bivalvia, Distribution, Aegean Sea.

Riassunto

L'esame del materiale raccolto, per la maggior parte dalla N/O «Philia», lungo le coste dell'isola di Creta (Mare Egeo), ha rivelato la presenza di 233 specie di molluschi (144 Gastropoda e 89 Bivalvia). 136 di queste sono segnalazioni nuove per la malacofauna di Creta, 7 per l'Egeo e 5 per il Mediterraneo Orientale. Per quanto concerne le specie del Mediterraneo Orientale; vengono fornite informazioni sul loro habitat e la loro distribuzione. Viene infine esposto un elenco ragionato della fauna a gasteropodi e bivalvi di Creta, comprendente 347 specie, con discussione della composizione sistematica e significato biogeografico di tale fauna.

Summary

The examination of benthic samples collected along the coasts of Crete Island (mainly by the R/V «Philia») revealed the presence of 233 mollusc species (144 Gastropoda and 89 Bivalvia). Of these species, 136 are new records for Crete, 7 species for the Aegean Sea and 5 for the Eastern Mediterranean. In reference to the Eastern Mediterranean species, information is given on their habitat and distribution. A check list of gastropods and bivalves of Crete, which includes 347 species, is also presented. The systematic composition and zoogeographical status of this fauna is discussed.

Introduction

The island of Crete is located in the southeast part of the Aegean Sea, on the natural limit with the Levant Sea, practically isolated from the neighbouring land masses by unterwater trenches, deeper than 500-1000 m. The fauna of Crete Island, however, shows biogeographical affinity with that of the rest Aegean Sea, mainly because of surface currents and is also enriched with warm water species of Atlantic origin, such as other areas of the Eastern Mediterranean (EKMAN 1967; POR & DIMENTMAN, 1989). There is much interest in these phenomena but the existing information on Cretan fauna and its enrichement from other areas is sparse.

---

* Department of Zoology, University of Thessaloniki, 54006 Thessaloniki, Greece.
** Institute of Marine Biology of Crete, Box 2214, 71003 Iraklion, Greece.
*** Lavoro accettato il 20 gennaio 1991

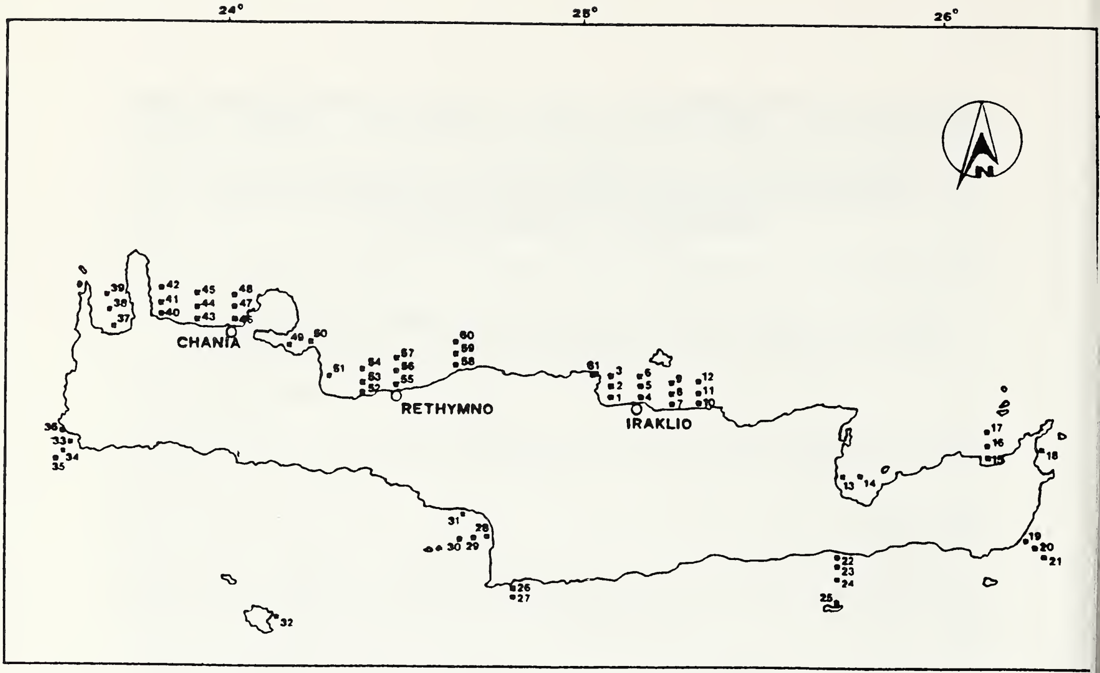

24°
25°
26°
N
CHANIA
RETHYMNO
IRAKLIO
39
38
37
42
41
40
45
44
43
48
47
46
49
50
51
54
53
52
57
56
55
60
59
58
61
3
2
1
6
5
4
9
8
7
12
11
10
17
16
15
18
13
14
36
33
34
35
31
28
30
29
26
27
22
23
24
25
19
20
21
32

Fig. 1. Map of Crete Island indicating the sampling stations.

Stations	Date	Coordinates	Depth (m)	Type of substrate
3	7-5-1987	35° 24 20N - 25° 05 00E	130	clayey silt
4	7-5-1987	35° 21 10N - 25° 09 00E	20	fine sand with *Cymodocea nodosa*
5	7-5-1987	35° 21 90N - 25° 09 00E	70	silt
6	7-5-1987	35° 23 50N - 25° 09 00E	130	clayey silt
8	5-5-1987	35° 23 30N - 25° 13 00E	100	clayey silt
10	4-5-1987	35° 20 90N - 25° 18 00E	20	medium sand with *Caulerpa prolifera*
11	4-5-1987	35° 22 10N - 25° 18 00E	70	silt
12	4-5-1987	35° 23 60N - 25° 18 00E	130	clayey silt
13	8-5-1987	35° 09 80N - 25° 52 10E	40	sandy silt
14	8-5-1987	35° 10 80N - 25° 52 10E	100	silt
16	15-6-1987	35° 14 60N - 26° 09 10E	70	silt
17	16-6-1987	35° 17 00N - 26° 08 60E	160	clayey silt
18	16-6-1987	35° 14 00N - 26° 20 60E	190	silty clay
19	17-6-1987	35° 01 90N - 26° 15 52E	50	coralligenous
20	17-6-1987	35° 05 19N - 26° 15 90E	200	clayey silt
36	24-6-1987	35° 15 70N - 23° 35 00E	0-2	sand
40	1-3-1987	35° 34 10N - 23° 49 00E	40	medium sand with *Caulerpa prolifera*
41	1-3-1987	35° 36 60N - 23° 49 00E	100	silt
42	1-3-1987	35° 39 50N - 23° 49 00E	160	clayey silt
43	1-3-1987	35° 34 10N - 23° 55 00E	70	silt
44	1-3-1987	35° 37 30N - 23° 55 00E	130	clayey silt
47	23-2-1987	35° 36 50N - 24° 01 00E	100	silt
50	12-8-1987	35° 28 30N - 24° 12 40E	40	silty sand with *Caulerpa prolifera*
51	2-3-1987	35° 23 00N - 24° 19 60E	40	coarse sand with biogenic detritus
55	2-3-1987	35° 22 65N - 24° 28 20E	20	medium sand with *Caulerpa prolifera*
57	2-3-1987	35° 24 70N - 24° 28 20E	190	clayey silt
59	2-3-1987	35° 25 35N - 24° 34 30E	100	silt

Table I. Data of the sampling stations where species recorded for the first time from the Eastern Mediterranean or the Aegean Sea were collected.

FORBES (1844), the first who gave information on the mollusc fauna of Crete, reported 7 species (1 polyphacophore, 1 bivalve and 5 gastropods), whose actual presence was later confirmed by NORDSIECK (1977). Almost 40 years after FORBES, JEFFREYS (1883) recorded 75 species more (51 gastropods, 4 scaphopods and 20 bivalves) after the examination of material collected by Spratt at depths from 70 to 120 fathoms. Species reported from Crete by FORBES (1844) and JEFFREYS (1883) are included in the extented work of CARUS (1893).

Information on some species listed by JEFFREYS (1883) is given by PRUVOT-FOL (1954), WARÉN (1980), AARTSEN & CARROZZA (1983b) and AARTSEN (1985).

Additional records of new species for the mollusc fauna of Crete are provided by: STEINDACHNER (1891), 2 species; STURANY (1896), 24 species; PÉRÈS & PICARD (1958), 15 species; LEDOYER (1969), 32 species; SUMNER (1983), 14 species; NICOLAY & ANGIOY (1984), 1 species; NOFRONI (1986), 1 species; DIMITRAKIS (1987), 19 species; JANSSEN (1989), 31 species; TENEKIDIS (1989), 2 species. Other authors (NORDSIECK 1969, 1972, 1982; GRECCHI 1984), referring to the mollusc fauna of Crete, recorded the presence of some species that had been previously reported.

Combining the information provided by the above mentioned authors, a total of 223 species (1 polyplacophore, 142 gastropods, 9 scaphopods, 69 bivalves and 2 cephalopods) is known to form the mollusc fauna of Crete.

The main goal of this study was: (i) to give additional information on the little known gastropod and bivalve fauna of Crete Island, (ii) to present for the first time an updated check list of cretean gastropods and bivalves and (iii) to discuss their systematic composition and biogeographical status.

Material and methods

Benthic samples were collected from 61 sampling stations along the coasts of Crete Island at depths from 0 to 250 m. Samples were taken by the research vessel «Philia» of the Institute of Marine Biology of Crete with a Smith-McIntyre grab, in February-August 1987. Shallow waters sampling was carried out by SCUBA diving. Samples were preserved in dilute (5%) formalin with dissolved rose-bengal and are deposited in the Museum of the Department of Zoology, University of Thessaloniki.

The location of sampling stations is given in fig. 1. Relevant data of stations, where new species for the fauna of the Eastern Mediterranean and the Aegean Sea were recorded, are presented in Table I.

Results

The examination of the collected material (1230 live individuals and shells) revealed the presence of 233 species, 144 gastropods and 89 bivalves (Table II). 5 species (2.14%) are new records for the fauna of the eastern basin of the Mediterranean (eastern of 20°), 7 (3.00%) are new for the fauna of the Aegean Sea and 136 (58.37%), 80 gastropods and 56 bivalves, are reported for the first time for Crete.

Table II. Gastropod and bivalve species known from the Crete Island (examined material and literature). A = authors of this paper; L1-L13 = literature. (L1: Forbes 1844; L2: Jeffreys 1883; L3: Steindachner 1891; L4: Jeffreys in Carus 1893; L5: Sturany 1896; L6: Pérès & Picard 1958; L7: Ledoyer 1969; L8: Sumner 1983; L9: Nicolay & Angioy 1984; L10: Nofroni 1988; L11: Dimitrakis 1987; L12: Janssen 1989; L13: Tenekidis 1989).

GASTROPODA

Aclis ascaris (TURTON,1819)	L4
Aclis attenuans JEFFREYS,1883	A,L2
Aclis minor (BROWN,1827)	A
Acmaea virginea (MULLER,1776)	A,L1
Acteon tornatilis (LINNAEUS,1758)	A
Alvania beani (HANLEY in THORPE, 1844)	A,L4
Alvania cancellata (DA COSTA,1778)	A,L7
Alvania cimex (LINNAEUS,1758)	L4
Alvania cimicoides (FORBES,1844)	A,L4
Alvania discors (ALLAN, 1818)	A,L7
Alvania lineata RISSO, 1826	A,L7
Alvania paupercula (JEFFREYS, 1867)	A
Alvania punctura (MONTAGU,1803)	L4
Alvania subcrenulata (B.D.D., 1884)	L7
Alvania subsoluta (ARADAS,1847)	L4
Alvania tessellata WEINKAUFF,1868 ex SCHWARTZ ms	L7
Alvania testae (ARADAS & MAGGIORE,1843)	A,L4
Amphissa acutocostata (PHILIPPI, 1844)	L12
Anatoma crispata FLEMING,1828	A,L4
Aplysia punctata (CUVIER,1803)	A,L7
Aporrhais pespelecani (LINNAEUS,1758)	A
Aporrhais serresianus (MICHAUD,1828)	L4
Ascobulla fragilis (JEFFREYS,1856)	A
Atlanta inflata SOULEYET,1852	A
Atlanta peroni LESUEUR,1817	A
Atys jeffreysi (WEINKAUFF,1866)	A
Barleeia unifasciata (MONTAGU, 1803)	L7
Bela menkhorsti VAN AARTSEN, 1988	A
Bela nebula (MONTAGU,1803)	A
Benthomangelia macra (WATSON,1881)	L5
Benthonella tenella (JEFFREYS,1869)	L12
Bittium lacteum lacteum (PHILIPPI,1836)	A
Bittium reticulatum (DA COSTA,1778)	A,L7
Bolinus brandaris (LINNAEUS ,1758)	A
Bolma rugosa (LINNAEUS,1767)	A,L4
Buccinulum corneum (LINNAEUS ,1758)	L7
Bulla striata BRUGUIERE,1789	A,L11
Bulbus globosus (JEFFREYS ,1885)	L12
Calliostoma conulus (LINNAEUS, 1758)	A
Calliostoma granulatum (VON BORN,1778)	A
Calliostoma laugieri (PAYRAUDEAU,1826)	L7
Calyptraea chinensis (LINNAEUS ,1758)	L4
Capulus ungaricus (LINNAEUS ,1758)	A
Cerithium rupestre RISSO,1826	A,L8
Cerithium vulgatum BRUGUIERE,1792	A,L4
Charonia lampas (LINNAEUS, 1758)	L6
Charonia tritonis variegata (LAMARCK, 1816)	A,L4
Chauvetia affinis (MONTEROSATO,1889)	A
Chrysallida brevicula (JEFFREYS,1883)	L2
Chrysallida jeffreysiana (MONTEROSATO, 1884)	A
Chrysallida obtusa (BROWN,1827)	A
Cima minima (JEFFREYS,1858)	L2
Cirsotrema cochlea (SOWERBY G.B. II, 1844)	L11
Clancullus corallinus (GMELIN ,1791)	A,L7
Clanculus cruciatus (LINNAEUS,1758)	L4
Clathromangelia quadrillum (DUJARDIN,1837)	A,L5
Clelandella miliaris (BROCCHI,1814)	A,L5
Cocculina mamilla DI GERONIMO,1974	L12
Columbella rustica (LINNAEUS, 1758)	A,L7
Comarmondia gracilis (MONTAGU,1803)	A
Conus mediterraneus HWASS in BRUGUIERE,1792	A,L7
Copulabyssia corrugata (JEFFREYS,1883)	L12
Coralliophila squamosa (BIVONA,1838)	A,L1
Crassopleura incrassata (DUJARDIN,1837)	A
Crenilabium exile (JEFFREYS,1870 ex FORBES ms.)	A,L12
Creseis acicula RANG,1828	A
Creseis virgula RANG,1828	A
Cyclope neritea (LINNAEUS, 1758)	L11
Cylichna parvula JEFFREYS,1883	L2
Cylichnina umbilicata (MONTAGU, 1803)	A
Cylichnium africanum LOCARD,1897	L12
Diaphana cretica (FORBES,1844)	L1
Diaphana lactea (JEFFREYS,1877)	L12
Diodora gibberula (LAMARCK,1822)	A
Diodora graeca (LINNAEUS,1758)	A
Discotectonica discus (PHILIPPI,1844)	A
Emarginula adriatica COSTA O.G., 1829	A
Emarginula rosea BELL,1824	L4
Emarginula sicula GRAY,1825	L4
Epitonium aculeatum (ALLAN,1818)	A
Erato voluta (MONTAGU,1803)	A
Eulimella acicula (PHILIPPI,1836)	A,L4
Eulimella scillae (SCACCHI,1835)	L5
Eulimella ventricosa (FORBES,1844)	L5
Euparthenia humboldti (RISSO,1826)	L4
Euspira nitida (DONOVAN, 1804)	A
Fasciolaria ligniaria (LINNAEUS,1758)	A,L7
Filoroida desmarestia LESUEUR,1817	L2
Fissurella nubecula (LINNAEUS, 1758)	L11
Folinella excavata (PHILIPPI,1836)	A,L5
Fusinus pulchellus (PHILIPPI,1844)	A,L7
Fusinus rostratus (OLIVI,1792)	A,L3
Fusinus syracusanus (LINNAEUS,1758)	L11
Gibberula miliaria (LINNAEUS,1758)	A
Gibberula philippii (MONTEROSATO,1878)	A
Gibbula adansoni (PAYRAUDEAU,1826)	L4
Gibbula ardens (VON SALIS,1793)	A,L7
Gibbula fanulum (GMELIN ,1791)	L4
Gibbula guttadauri (PHILIPPI,1836)	L4
Gibbula magus (LINNAEUS,1758)	L4
Gibbula spratti (FORBES,1844)	A
Gibbula varia (LINNAEUS,1758)	A
Granulina clandestina (BROCCHI,1814)	A,L7
Granulina occulta (MONTEROSATO,1869)	A,L5
Gymnobela subaraneosa (DAUTZENBERG & FISCHER,1896)	L12
Haedropleura septangularis (MONTAGU,1803)	A
Haliotis tuberculata lamellosa LAMARCK,1822	A
Haminoea hydatis (LINNAEUS,1758)	A
Hexaplex trunculus (LINNAEUS,1758)	A,L7
Homalopoma sanguineum (LINNAEUS,1758)	A,L4
Hyala vitrea (MONTAGU,1803)	A
Janthina nitens MENKE, 1828	L13
Japonacteon pusillus (MacGILLIVRAY,1843)	A,L12
Jujubinus exasperatus (PENNANT ,1777)	A,L7
Jujubinus montagui (WOOD W.,1828)	L4
Jujubinus striatus (LINNAEUS,1758)	A,L4

Lamellaria perspicua (LINNAEUS, 1758)	A
Limacina inflata (D'ORBIGNY,1836)	A,L4
Limacina trochiformis (D'ORBIGNY,1836)	A,L4
Lissospira conspicua (MONTEROSATO,1880)	L12
Littorina neritoides (LINNAEUS,1758)	A,L11
Lusitanops cf.*sigmoidea* BOUCHET & WAREN,1980	L12
Mangelia paciniana (CALCARA,1839)	A
Mangelia scabrida MONTEROSATO,1890	A
Mangelia smithi (FORBES,1840)	A
Mangiliella bertrandi (PAYRAUDEAU,1826)	A
Manzonia zetlandica (MONTAGU,1815)	A,L4
Melanella spiridioni (DAUTZENBERG & FISCHER,1896)	L12
Melanella stalioi (BRUSINA,1869)	A
Microdrillia loprestiana (CALCARA,1841)	A,L5
Mitra cornicula (LINNAEUS,1758)	A,L11
Mitrella scripta (LINNAEUS, 1758)	L7
Mitrolumna olivoidea (CANTRAINE,1835)	A
Monodonta turbinata (VON BORN,1778)	A,L11
Monophorus perversus (LINNAEUS,1758)	A,L4
Muricopsis cristata (BROCCHI, 1814)	L7
Nassarius corniculus (OLIVI,1792)	A,L7
Nassarius gibbosulus (LINNAEUS,1758)	A,L10
Nassarius incrassatus (STROM,1768)	A,L11
Nassarius mutabilis (LINNAEUS,1758)	A,L6
Natica filosa PHILIPPI,1845	A,L4
Natica hebraea (MARTYN,1784)	A
Natica stercusmuscarum (GMELIN, 1791)	A
Neverita josephinia RISSO,1826	A
Obtusella intersecta (WOOD S.W.,1857)	A,L4
Obtusella macilenta (MONTEROSATO,1880)	L2
Ocenebra erinaceus (LINNAEUS, 1758)	L11
Ocinebrina aciculata (LAMARCK,1822)	A
Ocinebrina edwardsii (PAYRAUDEAU,1826)	A
Odostomia clavulus (LOVEN,1846)	A,L4
Odostomia conoidea (BROCCHI,1814)	A
Odostomia conspicua ALDER,1850	A
Odostomia scalaris MacGILLIVRAY, 1843	A,L7
Odostomia unidentata (MONTAGU,1803)	L4
Omalogyra atomus (PHILIPPI,1841)	A
Ondina diaphana (JEFFREYS,1848)	L4
Patella caerulea LINNAEUS,1758	A,L6
Patella rustica LINNAEUS,1758	A,L8
Patella ulyssiponensis GMELIN, 1791	L6
Payraudeautia intricata (DONOVAN,1804)	A
Peracle reticulata (D'ORBIGNY,1836)	L4
Phalium granulatum (VON BORN,1778)	L2
Philine catena (MONTAGU,1803)	A,L7
Pisania striata (GMELIN,1791)	A
Pleurotomella eurybrocha (DAUTZENBERG & FISCHER,1896)	L12
Pollia dorbignyi (PAYRAUDEAU ,1826)	A,L8
Pollia scacchiana (PHILIPPI, 1844)	A,L9
Punctiscala cerigottana (STURANY,1896)	L5
Pusillina diversa (NORDSIECK,1972)	L4
Pusillina inconspicua (ALDER,1844)	L4
Pusillina lineolata (MICHAUD,1832)	A
Pusillina marginata (MICHAUD,1832)	L7
Pusillina parva (DA COSTA,1778)	A
Pusillina philippi (ARADAS & MAGGIORE,1844)	L7
Pusillina radiata (PHILIPPI,1836)	L7
Putzeysia wiseri (CALCARA,1842)	L5
Pyramidella minuscula MONTEROSATO,1880	L4
Raphitoma concinna (SCACCHI,1836)	A
Raphitoma linearis (MONTAGU,1803)	A
Raphitoma pseudohystrix (SYKES,1906)	A
Retusa mammilata (PHILIPPI, 1836)	L1
Retusa semisulcata (PHILIPPI,1836)	A
Retusa truncatula (BRUGUIERE,1792)	A,L7
Ringicula auriculata (MENARD de la GROYE,1811)	A
Ringicula conformis MONTEROSATO,1877	A
Rissoa guerinii (RECLUZ,1843)	L4
Rissoa monodonta PHILIPPI,1836	A
Rissoa similis SCACCHI, 1836	L7
Rissoa variabilis (VON MUHLFELDT,1824)	L4
Rissoa ventricosa DESMAREST,1814	A
Rissoina bruguierei (PAYRAUDEAU,1826)	L4
Roxania utriculus (BROCCHI,1814)	A
Scaphander punctostriatus (MIGHELS & ADAMS,1841)	L12
Scissurella costata D'ORBIGNY,1824	L5
Seila trilineata (PHILIPPI,1836)	A
Serpulorbis arenaria (LINNAEUS,1758)	L6
Sinezona cingulata (COSTA O.G.,1861)	L13
Smaragdia viridis (LINNAEUS,1758)	A,L7
Teretia teres (REEVE,1844)	A
Tjaernoeia exquisita (JEFFREYS,1883)	L2
Tonna galea (LINNAEUS, 1758)	L11
Tragula fenestrata (FORBES in JEFFREYS,1848)	A,L4
Tricolia pullus (LINNAEUS,1758)	A,L7
Tricolia speciosa (VON MUHLFELDT,1824)	A
Tricolia tenuis (MICHAUD,1829)	A
Trophon muricatus (MONTAGU,1803)	A
Turbonilla pusilla (PHILIPPI,1844)	A
Turbonilla rufa (PHILIPPI,1836)	A
Turbonilla striatula (LINNAEUS,1758)	A
Turritella communis RISSO,1826	A,L6
Turritella turbona MONTEROSATO,1877	A
Typhinellus sowerbyi (BRODERIP,1833)	A
Vitreolina antiflexa MONTEROSATO,1884	A
Vitreolina perminima (JEFFREYS,1883)	L2
Vermetus corneus FORBES,1844	L1
Vermetus triquetrus BIVONA ANT. ,1832	L6
Vexillum ebenus (LAMARCK,1811)	A,L8
Vexillum tricolor (GMELIN,1791)	A,L7
Volvarina mitrella (RISSO,1826)	A
Volvulella acuminata (BRUGUIERE,1789)	A
Weinkauffia turgidula (FORBES,1844)	A
Xanthodaphne dalmasi (DAUTZENBERG & FISCHER,1897)	L12

BIVALVIA

Abra alba (WOOD W.,1802)	A,L4
Abra longicallus (SCACCHI,1834)	A,L4
Abra nitida (MULLER O.F.,1789)	A
Abra prismatica (MONTAGU,1808)	A,L4
Acanthocardia aculeata (LINNAEUS,1758)	L6
Acanthocardia echinata (LINNAEUS,1758)	A,L4
Acanthocardia paucicostata (SOWERBY G.B.II,1841)	A
Acanthocardia spinosa (SOLANDER,1786)	A
Acanthocardia tuberculata (LINNAEUS,1758)	A
Aequipecten opercularis (LINNAEUS,1758)	A,L5

Anodontia fragilis (PHILIPPI,1836)	A,L4
Anomia ephippium LINNAEUS,1758	A,L5
Arca noae LINNAEUS,1758	A
Atrina pectinata (LINNAEUS,1767)	L6
Axinulus croulinensis (JEFFREYS,1847)	A,L4
Barbatia barbatia (LINNAEUS, 1758)	L11
Barbatia clathrata (DEFRANCE, 1816)	A
Barbatia scabra (POLI,1795)	L5
Bathyarca grenophia (RISSO,1826)	A,L4
Bathyarca philippiana (NYST,1848)	L5
Cardiomya costellata (DESHAYES,1835)	A,L12
Cardita calyculata (LINNAEUS,1758)	L8
Chama gryphoides LINNAEUS,1758	L8
Chamelea gallina (LINNAEUS,1758)	A,L11
Chlamys flexuosa (POLI,1795)	A
Chlamys glabra (LINNAEUS,1758)	A
Clausinella fasciata (DA COSTA,1778)	A,L4
Corbula gibba (OLIVI,1792)	A
Ctena decussata (COSTA O.G.,1829)	A
Cuspidaria abbreviata (FORBES,1843)	A
Cuspidaria cuspidata (OLIVI,1792)	A,L4
Cuspidaria obesa (LOVEN,1846)	L12
Cuspidaria rostrata (SPENGLER,1793)	A,L12
Delectopecten vitreus (GMELIN ,1791)	L5
Digitaria digitaria (LINNAEUS,1758)	A
Donax semistriatus POLI,1795	A
Donax trunculus LINNAEUS,1758	A,L11
Dosinia lupinus (LINNAEUS,1758)	A
Ensis minor (CHENU, 1843)	L11
Gastrochaena dubia (PENNANT,1777)	A
Glans aculeata (POLI,1795)	L5
Glans trapezia (LINNAEUS,1767)	A
Globivenus effosa (PHILIPPI ex BIVONA ms.,1836)	A,L6
Glossus humanus (LINNAEUS,1758)	A,L4
Glycymeris glycymeris (LINNAEUS,1758)	A
Glycymeris insubrica (BROCCHI,1814)	A,L11
Gonilia calliglypta (DALL,1903)	A
Goodallia triangularis (MONTAGU,1803)	L5
Gouldia minima (MONTAGU,1803)	A,L4
Hiatella arctica (LINNAEUS,1767)	A
Hyalopecten similis (LASKEY,1811)	A,L5
Idasola argentea (JEFFREYS,1881)	L12
Kelliella abyssicola (FORBES,1844)	L5
Laevicardium oblongum (GMELIN,1791)	A
Laevicordia gemma (VERILL,1880)	L12
Lentidium mediterraneum (COSTA O.G.,1839)	A
Leptaxinus ferruginosus (FORBES,1844)	A
Lima lima (LINNAEUS,1758)	A,L11
Limatula gwyni (SYKES,1903)	L12
Limatula subauriculata (MONTAGU,1808)	A,L5
Limatula subovata (JEFFREYS,1876)	A
Limea crassa (FORBES,1844)	L5
Lithophaga litophaga (LINNAEUS,1758)	L8
Loripes lacteus (LINNAEUS,1758)	A
Lucinella divaricata (LINNAEUS,1758)	L4
Lyonsia norwegica (GMELIN,1791)	A
Mactra stultorum (LINNAEUS,1758)	A
Malletia obtusa (SARS G.O.,1872 ex SARS M. ms.)	L12
Modiolarca subpicta (CANTRAINE,1835)	A
Modiolula phaseolina (PHILIPPI,1844)	A,L5
Modiolus adriaticus (LAMARCK,1819)	A
Musculus costulatus (RISSO,1826)	A
Musculus discors (LINNAEUS,1767)	A
Myrtea spinifera (MONTAGU,1803)	A,L6
Mysella bidentata (MONTAGU,1803)	L4
Mytilaster minimus (POLI,1795)	A
Nucula hanleyi WINCKWORTH,1931	A
Nucula nitidosa WINCKWORTH, 1930	A
Nucula nucleus (LINNAEUS,1758)	A
Nucula sulcata BRONN,1831	A,L12
Nuculana commutata (PHILIPPI,1844)	A
Nuculana pella (LINNAEUS,1767)	A
Nuculoma aegeensis FORBES,1844	A,L1
Nuculoma corbuloides SEGUENZA G.,1877	L12
Pandora inaequivalvis (LINNAEUS,1758)	A,L4
Paphia aurea (GMELIN,1791)	L4
Parvicardium exiguum (GMELIN,1791)	A
Parvicardium minimum (PHILIPPI,1836)	A,L4
Phaxas adriaticus (COEN,1933)	A
Pinna nobilis LINNAEUS, 1758	L11
Pitar rudis (POLI,1795)	A,L4
Plagiocardium papillosum (POLI,1795)	A,L8
Pododesmus patelliformis (LINNAEUS,1761)	L8
Poromya granulata (NYST & WESTENDORP,1839)	L4
Poromya neaeroides SEGUENZA G.,1877	L12
Propeamussium fenestratum (FORBES,1844)	A
Psammobia costulata TURTON,1822	A
Pseudamussium clavatum (POLI,1795)	L6
Pseudamussium septemradiatum (MULLER,1776)	A
Solemya togata (POLI,1795)	A
Sphenia binghami TURTON,1822	A
Spisula subtruncata (DA COSTA,1778)	A,L4
Spondylus gaederopus LINNAEUS, 1758	L11
Spondylus gussonii COSTA O.G.,1829	L3
Striarca lactea (LINNAEUS,1758)	A,L8
Tellimya ferruginosa (MONTAGU,1808)	A
Tellina balaustina LINNAEUS,1758	A
Tellina compressa BROCCHI,1814	A
Tellina donacina LINNAEUS,1758	A
Tellina fabula GMELIN,1791	A
Tellina planata LINNAEUS,1758	A
Tellina pulchella LAMARCK,1818	A
Tellina serrata BROCCHI,1814	A
Thracia papyracea (POLI,1791)	A
Thyasira flexuosa (MONTAGU,1803)	A
Thyasira granulosa (MONTEROSATO,1874 ex JEFFREYS ms)	A
Timoclea ovata (PENNANT,1777)	A,L4
Turtonia minuta (FABRICIUS O.,1780)	A
Venericardia antiquata (LINNAEUS,1758)	A
Venerupis senegalensis (GMELIN,1791)	L8
Venus verrucosa LINNAEUS,1758	L8
Xylophaga dorsalis (TURTON,1819)	L12
Xylophaga praestans SMITH E.A.,1885	L12
Yoldia micrometrica (SEGUENZA G.,1877)	L12
Yoldiella frigida (TORELL, 1859)	L12

The species reported for the first time from the Eastern Mediterranean are the following ones:

GASTROPODA

Emarginula adriatica Costa O.G., 1829

2 shells from station 20, at a depth of about 200 m, on clayey silt substrate. Piani (1984) revised the genus *Emarginula* in the Mediterranean and gave the Ionian Sea as the eastern limit in the distribution of this species.

Discotectonica discus (Philippi, 1844)

2 shells from station 12, at a depth of 130 m, on clayey silt substrate. This species is considered as a Mediterranean endemic, being widely distributed in this basin (e.g. Monterosato, 1873; Carus, 1893; D'Angelo & Gargiulo, 1978; Melone & Taviani, 1984).

Chrysallida jeffreysiana (Monterosato, 1884 ex Seguenza G. ms.)

3 shells from station 42, at a depth of 160 m, on clayey silt substrate. According to Carus (1893) this species was known in the Mediterranean Sea from Silicy (Palermo, Trapani) and Malta Island. If we accept Aartsen's (1977) opinion that *Chrysallida undata* (Watson, 1897) is a synonym of *C. jeffreysiana* (Monterosato, 1884 ex Seguenza G. ms.), then this species is also known from Ibiza (Nordsieck, 1972). The presence of this species is also known from the Atlantic Ocean (Nordsieck, 1972).

BIVALVIA

Limatula subovata (Jeffreys, 1876)

3 specimens from station 19, at a depth of 50 m, on coralligenous substrate. Known from various areas of West and Central Mediterranean Sea (e.g. Carus, 1893; Nordsieck, 1971, 1974; Parenzan, 1976). This species is widely distributed in the Atlantic Ocean and in the Arctic region (Nordsieck, 1969; Lucas, 1980).

Thyasira granulosa (Monterosato, 1874 ex Jeffreys ms.)

17 specimens from stations 3 (3 sp.), 6 (2 sp.), 8 (1 sp.), 12 (1 sp.), 14 (1 sp.), 17 (1 sp.), 18 (1 sp.), 41 (1 sp.), 44 (2 sp.), 47 (1 sp.), 57 (2 sp.) and 59 (1 sp.) at depths from 100 to 190 m on silt and clayey silt substrates. The distribution of this species in the Atlantic has been reported by Nordsieck (1969) and Di Geronimo & Panetta (1973). In the Mediterranean Sea this species has been reported from Sicily (Palermo, Cape San Vito) and Naples (Carus, 1893) as well as from Sardinia (Di Geronimo & Panetta, 1973) and the Gulf of Taranto (Di Geronimo & Panetta, 1973; Vatova, 1973).

After a review of the relevant literature, 7 species (2 gastropods and 5 bivalves) are reported for the first time as components of the mollusc fauna of the Aegean Sea (Table III). The stations in which each of these species was found and the total number of live specimens and/or shells are given for each species. Data on these stations are reported in Table I.

Species	Stations	Specimens	
		live	shells
Gastropoda			
Alvania paupercula	36	-	6
Raphitoma pseudohystrix	19	-	4
Bivalvia			
Musculus discors	4,10,40	4	-
Phaxas adriaticus	5,8,11,13,16,19,43	10	-
Sphenia binghami	50	2	-
Tellina compressa	14,51,55	20	-
Turtonia minuta	51	2	-

Table III. Species new for the mollusc fauna of the Aegean Sea (for each species are given: number of specimens-live and/or shells - and stations of finding).

General consideration of gastropod and bivalve fauna of Crete island

Besides the 233 species found during this study along the coasts of Crete, 114 more species (78 gastropods, 36 bivalves) reported by other authors should be considered. With these 114 species the total number of the gastropods and bivalves known from the coasts of Crete reaches 347 species (222 gastropods, 125 bivalves). 97 species (64 gastropods, 33 bivalves) reported from Crete by the present study have already been recorded previously by other authors. The total gastropod and bivalve fauna of Crete, known up to now, is given in Table II, with the relevant literature sources, while its systematic composition is presented in Table IV. The classification used is that proposed by SABELLI et al. (1990).

The known gastropod and bivalve fauna of Crete, is composed of three main zoogeographical components: The Mediterranean endemic component, the Mediterranean-Atlantic component and the cosmopolitan component. The number of species and the percentages for each one of these components are given in Table V, from which it appears that the Mediterranean-Atlantic molluscs dominate the fauna.

Of particular interest is the complete lack of Indo-Pacific origin species (Lessepsian immigrants). In the area near Crete, a few Lessepsian immigrants have been reported so far: 7 species from Cyprus (MONTEROSATO, 1899; DEMETROPOULOS, 1971; DEMETROPOULOS & HADJICHRISTOPHOROU, 1976; TORNARITIS, 1987); 7 species from the south coasts of Turkey (MONTEROSATO, 1899; SWENNEN, 1961; GARAVELLI & MELONE, 1967; FALCHI, 1974; BLÖCHER, 1983); 2 species from the Aegean coasts of Turkey (DEMIR, 1977; MASSILIA, 1983); 5 species from the coasts of mainland Greece (GARAVELLI & MELONE, 1967; KALOPISSIS, 1981; NOFRONI, 1982; THOMPSON & CRAMPTON, 1984;

Class	Subclass	Order	Family	Genus	Species
Gastropoda	Prosobranchia (172 sp., 77.40%)	Docoglossa	2	2	4 (1.80%)
		Cocculiniformia	2	2	2 (0.90%)
		Neritomorpha	1	1	1 (0.45%)
		Vetigastropoda	8	17	34 (15.30%)
		Neotaenioglossa	24	40	75 (33.76%)
		Neogastropoda	7	42	56 (25.21%)
	Heterobranchia (22sp., 10.00%)	Heterostropha	4	12	22 (10.00%)
	Opisthobranchia (28sp., 12.60%)	Cephalaspidea	8	16	21 (9.44%)
		Thecosomata	3	4	5 (2.24%)
		Sacoglossa	1	1	1 (0.45%)
		Anaspidea	1	1	1 (0.45%)
Total			61	138	222
Bivalvia	Protobranchia (12sp., 9.60%)	Solemyoida	1	1	1 (0.80%)
		Nuculoida	4	6	11 (8.80%)
	Pteromorphia (35 sp., 28.00%)	Arcoida	3	5	9 (7.20%)
		Mytiloida	2	8	9 (7.20%)
		Pterioida	4	12	17 (13.60%)
	Heterodonta (66 sp., 52.80%)	Veneroida	19	43	59 (47.20%)
		Myoida	4	6	7 (5.60%)
	Anomalodesmata (12 sp., 9.60%)	Pholadomyoida	6	8	12 (9.60%)
Total			43	89	125

Table IV. Systematic composition of gastropod and bivalve fauna of Crete.

ZOOGEOGRAPHICAL COMPONENTS	GASTROPODA		BIVALVIA		TOTAL	
Mediterranean endemic	63	(28.38%)	10	(8.00%)	73	(21.04%)
Mediterranean - Atlantic	143	(64.41%)	103	(82.40%)	246	(70.89%)
Cosmopolitan	16	(7.21%)	12	(9.60%)	28	(8.07%)
total:	222		125		347	

Table V. Geographical distribution of gastropod and bivalve fauna of the Crete Island (number and percentages of species are given for each component).

Barash & Danin, 1986); 3 species from Rhodes Island (Monterosato, 1899; Settepassi, 1968; Nicolay, 1986), and 2 species from Karpathos Island (Monterosato, 1899; Nordsieck, 1973). From the above information it seems that the great majority of Lessepsian immigrants remains along the coasts boarding the Levant Sea. Barash & Danin (1977) and Por (1978) recorded 58 species of Lessepsian immigrants from this area. This number has been today raised to 81 species (Aartsen & Carrozza, 1983a; Barash & Danin, 1986; Mienis & Gat, 1987a).

The mollusc fauna of the Mediterranean coasts of Israel is the best studied in the entire Eastern Mediterranean. A total of 685 species of gastropods and bivalves are known from this area (Barash & Danin, 1982; Barash & Danin, 1986; Aartsen & Carrozza, 1983a; Gat & Fainzilber, 1983; Mienis, 1983; Mienis & Gat, 1987a, 1987b; Janssen, 1989, etc.).

The total number of gastropod and bivalve species known from the coasts of Cyprus is 375 (Monterosato, 1899; Demetropoulos, 1969, 1971; Demetropoulos & Hadjichristophorou, 1976; Stavrinos, 1984; Tornaritis, 1987; Barash & Danin, 1989) while 430 species are known from the North Aegean Sea (north of 38°), including the Sea of Marmara (Forbes, 1844; Carus, 1893; Sturany, 1896; Marion, 1898; Athanassopoulos, 1917; Pallary, 1917; Belloc, 1948; Sakellariou, 1957; Jacquotte, 1962; Oberling, 1960-1962, 1969-1971; Geldiay & Kocatas, 1972; Verduin, 1976; Koroneos, 1979; Bogdanos & Satsmadjis, 1983; Diapoulis & Bogdanos, 1983; Frank6, 1985; Koukouras et al., 1985; Thompson, 1985; Thompson & Jaklin, 1988; Dimitrakis, 1989; Tenekidis, 1989, etc.). About 550 gastropods and bivalves are known from the Adriatic (Carus, 1893; Coen, 1914, 1937; Odhner, 1914; Vatova, 1949; Riedl, 1963; Sabelli, 1969; Mel, 1969; Zavodnik, 1971; Gamulin-Brida, 1974; Vio et al., 1979; Thompson, 1980; Stjepcevic et al., 1982; Zavodnik et al., 1985; Thompson & Jaklin, 1988, etc.). Finally, from the N.E. Mediterranean coasts of Africa (coasts of Libya and Egypt) about 410 gastropods and bivalves are known (Sturany, 1896; Pallary, 1912; Monterosato, 1917; Steuer, 1939; Azouz, 1969; Tiganus, 1984, etc.).

The total number of gastropod and bivalve species known from Crete is lower than that known from other areas and the difference ranges from 28 species (Cyprus) to 338 species (Mediterranean coasts of Israel). We believe that these differences are at least partly due to the lack of intensive research in most areas and especially along the coasts of Crete. As far as Crete is concerned, the above aspect is strengthened by the fact that this research mostly focussed on soft substrates and added a relatively large number of species (136) to those already known.

Taking into account all the above we think that the number of the gastropod and bivalve species known from Crete Island will increase significantly when future research will sufficiently cover all kinds of habitats, including those deeper than 250 m.

Aknowledgements

The authors are greatly indebted to K. Nicolay and I. Nofroni for their kind assistance in the identification of some species.

REFERENCES

Aartsen, J.J. Van, 1977. European Pyramidellidae: I. *Chrysallida. Conchiglie*, Milano, **13** (3-4): 49-64.

Aartsen, J.J. Van, 1985. Complementary notes on recent articles about Mediterranean conchology. *La Conchiglia*, **17** (190-191): 12.

Aartsen, J.J. Van & F. Carrozza, 1983a. Two more Red Sea species recorded for the first time from the Mediterranean coast of Israel. *Boll. Malacologico*, Milano, **19** (1-4): 37-40.

Aartsen, J.J. Van & F. Carrozza, 1983b. European marine mollusca. Notes on less well known species. VII. *Daronia exquisita* (Jeffreys, 1883). *Boll. Malacologico*, Milano, **19** (9-12): 219-226.

Athanassopoulos, G.D., 1917. Quelques éléments de recherches hydrobiologiques en Grèce. *Bull. Stat. Hydrobiol. Marine*, Grèce, **2** (1): 1-40.

Azouz, A., 1969. Invertebrés benthiques recoltés lors de la campagne du «Dauphin» en Libye (Avril-Mai 1965). *Bull. Inst. Oceanogr. Pêche, Salambo,* **1** (3): 139-144.

Barash, AL. & Z. Danin, 1977. Additions to the knowledge of Indo-Pacific mollusca in the Mediterranean. *Conchiglie*, Milano, **13** (5-6): 85-116.

Barash, AL. & Z. Danin, 1982. *Annotated list of the Mediterranean Mollusca of Israel and Sinai.* George S. Wise Center for Life Sciences, Publ. Tel Aviv University, Israel, 568 pp.

Barash, AL. & Z. Danin, 1986. Further additions to the knowledge of Indo-Pacific Mollusca in the Mediterranean Sea. *Spixiana*, **9** (2): 117-141.

Barash, AL. & Z. Danin, 1989. Contribution to the knowledge of Opisthobranchia of Cyprus. *Boll. Malacologico*, Milano, **24** (9-12): 243-260.

Belloc, G., 1948. Inventory of the fishery resources of Greak waters. *Appendix B*: 65-79.

Blöcher, M., 1983. Ritrovamento di un esemplare di *Palmadusta gracilis* (Gaskoin, 1849) nel Mediterraneo. *La Conchiglia*, **15** (166-167): 10.

Bogdanos, C. & J. Satsmadjis, 1983. The macrozoobenthos of an Aegean embayement. *Thalassografica*, **6**: 77-105.

Carus, J.V., 1893. *Prodromus Faunae Mediterraneae*, vol II. *Brachystomata, Mollusca, Tunicata*, Stuttgart, 854 pp.

Coen, G.S., 1914. Contributo allo studio della fauna malacologica dell'Adriatico. *Rapp. Com. Talassogr. Ital.*, **46**: 1-34.

Coen, G.S., 1937. Nuova saggio di una Molluscorum Adriaticum. *Rapp. Cosm. Talassogr. Ital.*, **240**: 1-173.

D'Angelo, G. & S. Gargiulo., 1978. *Guida alle conchiglie Mediterranee.* Gruppo Edit. Fabbri. S.p.A. Milano, 223 pp.

Demetropoulos, A., 1969. Marine molluscs of Cyprus, part A. *Fisher. Bull. Fisher. Dept. Cyprus,* **2**: 3-15.

Demetropoulos, A., 1971. A check List of Marine molluscs of Cyprus, part B. *Fisher. Bull. Fisher. Dept. Cyprus,* **3**: 3-24.

Demetropoulos, A. & M. Hadjichristophorou, 1976. Some additions to the knowledge of the malacofauna of Cyprus. *Fisher. Bull. Fisher. Dept. Cyprus,* **4**: 75-82.

Demir, M., 1977. On the presence of *Arca (Scapharca) amygdalum* Philippi, 1847 (Mollusca, Bivalvia) in the harbour of Ismir, Turkey. *Univ. Fen. Fak. Mec.*, Istambul, **42**: 192-207.

Diapoulis, A. & C. Bogdanos, 1983. Preliminary study of soft substrate macrozoobenthos and marine flora in the bay of Gera (Lesvos island, Greece). *Thalassographica*, **6**: 127-139.

Di Geronimo, I. & P. Panetta, 1973. La malacofauna batiale del Golfo di Taranto. *Conchiglie*, Milano, **9** (5-6): 69-122.

Dimitrakis, K.G., 1987. *Sea shells of the Greek Seas.* Orfanidis press, Athens, Greece, 67 pp.

Ekman, S., 1967. *Zoogeography of the Sea.* Sidgewick and Jackson, Ltd., London, 417 pp.

Falchi, S., 1974. Molluschi di provenienza Indopacifica lungo le coste turche. *Conchiglie*, Milano, **10** (3-4): 10.

Forbes, E., 1844. Report on the Mollusca and Radiata of the Aegean Sea and on their distribution, considered as bearing on Geology. *Report of the 13th Meeting of the British Association for the Advancement of Science*: 130-193.

Frank, A., 1985. Beiträge zur marinen fauna Nordgriechischer Küsten: Die mollusken des litorals bei Ouranoupolis (Chalkidike: Agio Oros) und der insel Ammouliani. *Inform. Soc. Belg. Malacol.*, **13** (1): 3-44.

Gamulin-Brida, H., 1974. Biocenoses benthiques de la Mer Adriatique. *Acta Adriatica*, **15**: (9): 1-103.

Garavelli, C.L. & N. Melone, 1967. Ritrovamenti malacologici nel Mediterraneo. *Conchiglie*, Milano, **3** (9-10): 140-143.

Gat, G. & M. Fainzilber, 1983. Immigrants from the Red Sea. *La Conchiglia*, **15** (172-173): 17.

Geldiay, R. & A. Kocatas, 1972. Note preliminaire sur les peuplements benthiques du Golfe d'Izmir. *Sci. Repts. Fac. Sci. Ege Univ., Izmir*, **12**,: 3-34.

Grecchi, G., 1984. Molluschi planctonici e bentonici in sedimenti sapropelitici del quaternario della dorsale Mediterranea. *Boll. Malacologico*, Milano, **20**, (1-4): 1-34.

Jaquotte, R., 1962. Étude des fonds de Maërl de Méditerranée. *Rec. Trav. Stn Mar. Endoume*, **26** (41): 141-235.

Janssen, R., 1989. Benthos-Mollusken aus dem Tiefwasser des östlichen Mittelmeeres, gesammelt während der «Meteor» - Fahrt 5 (1987). *Senkenb. marit.*, **20** (5/6): 207-221.

Jeffreys, J.G., 1983. Mediterranean Mollusca, No 3, and other Invertebrata. *Ann. Mag. nat. Hist.*, **5** (11): 393-401.

Kalopissis, J., 1981. Individus perliers de *Pinctada radiata* Leach, dans les eaux du Golfe Saronique. *Thalassia Salentina*, **11**: 3-6.

Koroneos, J., 1979. *Les Mollusques de la Grèce*. Papadakis Press, Athens, Greece, 36 pp.

Koukouras, A., H. Voultsiadou-Koukoura, H. Chintiroglou & C. Dounas, 1985. Benthic bionomy of the North Aegean Sea. III. A comparison of the macrobenthic animal assemblages associated with seven sponge species. *Cah. Biol. Mar.*, **26**: 301-319.

Ledoyer, M., 1969. Aperçu sur la faune vagile de quelques biotopes de substrat dur de Mèditerranée orientale comparaison avec les mêmes biotopes en Mèditerranée occidentale. *Tethys*, **1** (2): 281-290.

Lucas, M., 1980. Pectinoidea from the European coasts. Fam: Limidae: Gen: *Notolimea* and *Limatula*. *La Conchiglia*, **12** (138-139): 3-7.

Marion, A.F., 1898. Notes sur la fauna des Dardanelles et du Bosphore. *Ann. Mus. Hist. nat.*, Marseilles, **2**: 163-181.

Massilia, L.R., 1983. Turkey, Aegean and East Mediterranean coasts. *La Conchiglia*, **15** (174-175): 3, 20-21.

Mel, P., 1969. Ritrovamenti malacologici nell'Alto e Medio Adriatico. *Conchiglie*, Milano, **5** (11-12): 195-199.

Melone, G. & M. Taviani, 1984. Revisione delle Architectonicidae del Mediterraneo. *Lavori S.I.M.*, Milano, **21**: 149-192.

Mienis, H.K., 1983. A West-Atlantic nubibranch: *Chromodoris clenchi*, off Ashquelon, Israel, *Levantina*, **45**: 527-528.

Mienis, H.K. & G. Gat, 1987a. A record of the Indo-Pacific species *Chelidonura fulvipunctata* from the Mediterranean coast of Israel (Opisthobranchia, Aglajidae). *Levantina*, **67**: 709-711.

Mienis, H.K. & G. Gat, 1987b. *Chromodoris pallens* of Ashquelon, Israel. *Levantina*, **71**: 732.

Monterosato, M., 1873. Notizie intorno ai Solarii del Mediterraneo. *Conchiglie*, Palermo, Suppl. al n. **8** (3-4): 1-13.

Monterosato, M., 1899. Coquilles Marines de Chypre. *J. Conchyliol.*, Paris, **47**: 392-401.

Monterosato, M., 1917. Molluschi viventi e quaternarii raccolti lungo le coste della Tripolitania dall'ing. Camillo Crema. *Bol. della Soc. Zool. Ital.*, **3** (4): 1-27.

Nicolay, K., 1986. Non-stop spreading of the Mediterranean *Strombus*. *La Conchiglia*, **18** (202-203): 28.

Nicolay, K. & M. Angioy, 1984. Synoptic tables of Mediterranean and European Conchology (Fam. Buccinidae: Gen. *Cantharus, Engina & Pisania*). *La Conchiglia*, **16** (182-183): 28-29.

Nofroni, I., 1982. Appunti malacologici di un breve viaggio in Grecia. *Notiz. CISMA*, **4** (1-2): 41-46.

Nofroni, I., 1986. Synoptic tables of Mediterranean and European Conchology (Fam. Nassaridae. Part II). *La Conchiglia*, **18**(210-211): 13.

NORDSIECK, F., 1969. *Die europäischen Meeresmuscheln (Bivalvia) vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer.* Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 253 pp.

NORDSIECK, F., 1971. Kontinentale und abyssiche Meeresmollusken des Jonischen Meeres. *Arch. Moll.*, **101** (1/4): 187-190.

NORDSIECK, F., 1972. *Die europäischen Meeresschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidae, Rissoacae) vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer.* Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 327 pp.

NORDSIECK, F., 1973. New finds in the Mediterranean. *Neritina kinzelbachi. La Conchiglia*, **5** (53-54): 4.

NORDSIECK, F., 1974. Molluscs from the continental shelf between Corsica and Sardinia (Bocche di Bonifacio). *La Conchiglia*, 6 (61): 11-14.

NORDSIECK, F., 1977. Edward Forbes (1814-1854) redividus: Revision der Gastropoden einer Ägais-Expedition von 1841-1842. *Ann. Mus. Goulandris,* **3**: 131-172.

NORDSIECK, F., 1982. *Die europaischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia) vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer.*, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, 538 pp.

OBERLING, J.J., 1960-1962. Une collection de microgastéropodes marins d'Attique. *Jahrb. Naturhist. Mus. Stadt.*, Bern, **1**: 207-221.

OBERLING, J.J., 1969-1971. On the littoral Mollusca of the Sea of Marmara. *Jahrb. Naturhist. Mus. Stadt.*, Bern, **4**: 183-218.

ODHNER, N.H., 1914. Beiträge zur kenntnis der marinen Molluskenfauna von Rovigno in Istrien. *Zool. Anz.*, **44**: 156-170.

PALLARY, P., 1912. Catalogue des mollusques du littoral Mediterranean de l'Egypte. *Mem. Inst. Egypte*, **7**: 75-205.

PALLARY, P., 1917. Mollusques marins des Dardanelles colligés par M. Claude Bravard. *J. Conchyliol.*, Paris, **63**: 142-147.

PARENZAN, P., 1976. *Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo.* Bios Taras, Taranto, 283 pp.

PÉRÈS, J.M. & J. PICARD, 1958. Recherches sur les peuplements benthiques de la Méditerranée Nord-Orientale. *Ann. Inst. Océanogr.*, Paris, **34**: 213-281.

PIANI, P., 1984. Revisione del genere *Emarginula* LAMARCK, 1801 in Mediterraneo. *Lavori S.I.M.*, Milano, **21**: 193-238.

POR, F.D., 1978. *Lessepsian Migration. The influx of Red Sea Biota into the Mediterranean by way of the Suez Canal.* Ecological Studies, 23, Springer Verlag, Berlin, 228 pp.

POR, F.D. & C. DIMENTMAN, 1989. *The Legacy of Tethys: an aquatic biogeography of the Levant.* Monographiae Biologicae, 63, (Eds: H.J. Dumont & M.J.A. Wergel), Kluwer Academic Publ., Dordecht, 214 pp.

PRUVOT-FOL, A., 1954. *Mollusques Opisthobranches. Faune de France*, Paris, 58: 460 pp.

RIEDL, R., 1963. *Fauna und Flora der Adria.* Verlag Paul Parey, Berlin, 640 pp.

SABELLI, B., 1969. Alcune conchiglie di profondità del Medio Adriatico. *Conchiglie*, Milano, **5** (7-8): 112-124.

SABELLI, B., R. GIANNUZZI-SAVELLI & D. BEDULLI, 1990. *Catalogo annotato dei Molluschi Marini del Mediterraneo.* Vol. 1. Libreria Naturalistica Bolognese (Ed.), Bologna, 348 pp.

SAKELLARIOU, H.G., 1957. Les Mollusques vivantes du Golf de Thessaloniki et leurs contribution a la stratigraphie. *Ann. Geol. Pays Helleniques*, **8**: 135-221.

SETTEPASSI, F., 1968. A proposito della *Cypraea caurica* e del *Conus mediterraneus ater. Conchiglie*, Milano, **4** (3-4): 43.

STAVRINOS, G.N., 1984. *A guide to the sea shells of Cyprus.* Violaris Press, Nicosia, 79 pp.

STEINDACHNER, F., 1891. Veröffentlichungen der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres. *Sitz. Akad. Wiss. Math.-Naturw.*, Wien, **1**: 435-443.

STEUER, A., 1939. Die Fischereigrunde von Alexandrien: XIX, Mollusca. *Thalassia*, 3 (4): 1-143.

STJEPCEVIC, J., P. PARENZAN, S. MANDIC & R. DRAGOVIC, 1982. Survey on benthic Mollusca population of the inner part of Boka Kotorska Bay. *Stud. Marina*, **11-12**: 3-27.

STURANY, R., 1896. Zoologische Ergebnisse. VII. Mollusken I (Prosbranchier und Opisthobranchier, Scaphopoden, Lamellibranchier) gesammelt von S.M. Schiff «Pola» 1890-1894. *Denkschr. K.K. Akad. Wiss. Math.-Naturw.*, Wien, **63**: 1-36.

SUMNER, A.T., 1983. Some marine Molluscs from Crete. *Conchol. Newsl.*, **84**: 61-62.

SWENNEN, C., 1961. On a collection of Opisthobranchia from Turkey. *Zool. Mededelingen*, Leiden, **38**: 41-75.

TENEKIDIS, N.S., 1989. *A collection of shells from the Greek Seas.* Protopapa Press, Athens, Greece, 188 pp.

THOMPSON, T.E., 1980. New species of the Bullomorph Genus *Runcina* from the Northern Adriatic Sea. *J. moll. Stud.*, **46**: 154-157.

THOMPSON, T.E., 1985. Aposematic colour patterns of two Mediterranean species of Opisthobranch molluscs: a proposal for co-operative investigation. *J. moll. Stud.*, **51**: 222-226.

THOMPSON, T.E. & D. CRAMPTON, 1984. Biology of *Melibe fibriata*. A conspicuous Opisthobranch mollusc of the Indian Ocean, which has now invaded the Mediterranean sea. *J. moll. Stud.*, **50**: 113-121.

THOMPSON, T.E. & A. JAKLIN, 1988. Eastern Mediterranean Opisthobranchia: Elysiidae (Saccoglossa=Ascoglossa). *J. moll. Stud.*, **54**: 59-69.

TIGANUS, V., 1984. Contributions à la connaissance de la faune associée aux macrophytes de la cote Libyenne de la Mediterranée. *Trav. Mus. Hist. nat.* «Grigore Antipa», **26**: 61-68.

TORNARITIS, G., 1987. *Mollusca of the Mediterranean Sea*. Cyprus. Proodos Printing and Publishing Co. Ltd., Nicosia, 190 pp.

VATOVA, A., 1949. La fauna bentonica dell'Alto e Medio Adriatico. *Thalassia*, **1** (3): 1-110.

VATOVA, A., 1973. Caratteristiche della fauna bentonica della costa occidentale del Golfo di Taranto. *Atti della Acad. Naz. Lincei*, **55** (5): 565-570.

VERDUIN, A., 1976. On the systematics of recent *Rissoa* of the subgenus *Turboella* GRAY, 1847 from the Mediterranean and European Atlantic coasts. *Basteria*, **40** (2-3): 21-73.

VIO, E., G. VALLI & D. DEL PIERRO, 1979. Molluschi rinvenuti nel sedimento presso Punta Salvore (Savudrija), Alto Adriatico. *Boll. della Soc. Adr. Sc.*, **63**: 141-150.

WARÉN, A., 1980. *Marine Mollusca described by John Gwyn Jeffreys, with the location of the type material. Conch. Soc. Great Brit. Ireland* (Spec. Publ. 1), 60 pp.

ZAVODNIK, D., 1971. Contribution to the dynamics of benthic communities in the region of Rovignj (Northern Adriatic). *Thalassia Jugosl.*, **7** (2): 447-514.

ZAVODNIK, D., J. VIDACOVIC & L. AMOUREUX, 1985. Contribution to the sediment macrofauna of Rovignj (Northern Adriatic Sea). *Cah. Biol. Mar.*, **26**: 431-444.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (1-4) | 83-90 | Milano 30-5-1992

Pasquale Micali[*] & Stefano Palazzi[**]

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEI PYRAMIDELLIDAE DELLA TURCHIA, CON SEGNALAZIONE DI DUE NUOVE IMMIGRAZIONI DAL MAR ROSSO[***]

Key Words: Mollusca, Pyramidellidae, Eastern Mediterranean, Indopacific immigrants

Riassunto

Vengono elencati i Pyramidellidae rinvenuti dagli AA. lungo le coste della Turchia. Sono stati esaminati campioni di detrito da 13 località, e rinvenute 44 specie. Due specie di origine Indopacifica vengono segnalate per la prima volta nel Mediterraneo: *Syrnola massauensis* Hornung & Mermod, 1924 e *Styloptygma beatrix* Melvill, 1911.

Summary

Pyramidellidae found by the Authors along Turkish coasts are listed. The shell grit was taken in 13 different places, and a total of 44 species were identified. For each locality the number of specimens found is indicated, demonstrating that some species firstly found in Israel five or six years ago are already spread in Turkey. Two new Lessepsian immigrants are recorded for the first time in Mediterranean waters: *Syrnola massauensis* Hornung & Mermod, 1924 and *Styloptygma beatrix* Melvill, 1911.

Introduzione

Nel corso dei mesi di luglio 1988 e giugno/luglio 1989, abbiamo avuto l'opportunità di eseguire parecchi campionamenti di molluschi litorali lungo le coste della Turchia meridionale. Fra il materiale reperito, per la massima parte custodito nella collezione Lugli (Carpi), vi sono numerose specie interessanti e/o nuove per le coste turche, quali ad esempio *Trochus erythraeus*, *Mathilda «haasi»*, *Umbraculum mediterraneum*. In attesa di completare uno studio più ampio, riteniamo interessante dare un elenco dettagliato dei Pyramidellidae rinvenuti, che, accanto a forme comunque interessanti, comprendono anche due nuovi immigrati lessepsiani.

---

[*] Via Papiria, 17 - 61032 Fano (PS)
[**] Via Prampolini 172/2 - 41100 Modena
[***] Lavoro accettato il 17 gennaio 1992

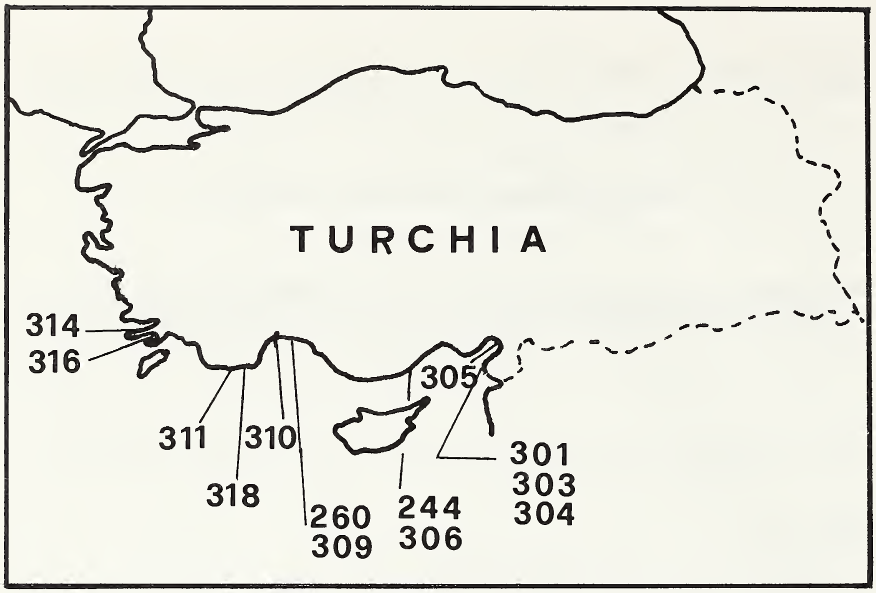


Fig. 1 - Ubicazione delle stazioni di raccolta lungo le coste della Turchia

Stazioni di raccolta

Le località dove sono stati rinvenuti Pyramidellidae, sono situate tutte lungo le coste meridionali turche. Queste, procedendo da occidente verso oriente, si possono dividere in quattro zone:

1) *Costa egea meridionale*, tra Izmir (Smirne) e Capo Gelidonya. È caratterizzata da una morfologia estremamente frastagliata, ricca di insenature e isolotti. Le stazioni sono:
   314 - 10 km a Est di Bencik, penisola di Datca presso Marmaris;
   316 - Kizkumu, Orhaniye Koyu, presso Marmaris;
   311 - presso Yenikoy, a E di Kas;
   318 - penisola di Kas
2) *Coste dei Monti Tauri*, che giunge fino alla piana di Adana. È per larga parte formata da scogliere alte e dirupate. Le stazioni sono:
   310 - Antalya, baia ad E del porto;
   260, 309 - Antalya, scogliera di Lara;
   244, 306 - Tasucu, presso Silifke
3) *Piana di Adana*, di origine alluvionale, estesa circa fino a Yumurtalik. In questa zona non sono state effettuate raccolte.
4) *Golfo di Iskenderun* (Alessandretta), esteso fino al confine siriano, e compreso, in senso N - S, tra il 37° e il 36° parallelo. Le stazioni, sempre in ordine N - S, sono:
   305 - Erzin Plaj, presso Dortyol;
   304 - Gulcihan, presso Ulucinar;
   303 - Ulucinar;
   301 - Hinzir Br., presso Konacik.

L'alfabeto turco comprende alcune lettere non riproducibili tipograficamente, pertanto alcuni nomi di località sono stati «italianizzati».

Tutte le raccolte sono state eseguite in apnea a bassa profondità (0-12 m). I Pyramidellidae provengono per la maggior parte dai detriti; in alcuni casi sono stati rinvenuti viventi su alghe fotofile.

Elenco delle specie rinvenute

Alcune specie di origine indopacifica rinvenute in Turchia sono state solo recentemente segnalate sulle coste di Israele: in Van Aartsen et alii (1989) vengono datati al 1984 i primi ritrovamenti di *Chrysallida pirintella* e *Turbonilla edgarii*.

Come è abbastanza logico aspettarsi, il numero delle specie immigrate decresce in senso Est-Ovest. Alcune di esse mostrano in Turchia una proliferazione veramente esplosiva: è il caso di *Strombus decorus*, *Cerithium scabridum* e, per i Pyramidellidae, *Chrysallida maie*. Quest'ultima si può reperire in migliaia di esemplari sulle alghe infralitorali. Solo ad occidente di Antalya si ritrova una fauna di aspetto ancora decisamente mediterraneo, fatto probabilmente legato alla diminuzione di temperatura delle acque.

Diamo di seguito l'elenco delle specie rinvenute, per i nomi delle quali seguiamo Sabelli et alii (1990). Di ogni specie sono citate le stazioni di raccolta e il numero di esemplari rinvenuti. Abbiamo contrassegnato con un asterisco le specie di origine extramediterranea.

Chrysallida doliolum (Philippi, 1844) - 318(2), 304(3), 303(1), 301(1).
Chrysallida obtusa (Brown, 1827) - 314(2), 309(5), 306(2), 305(6), 304(25), 303(22), 301(14).
* *Chrysallida pirintella* (Melvill, 1910) - 306(1).
Chrysallida jeffreysiana (Mts, 1884) - 310(1), 304(1).
Chrysallida brusinai (Cossmann, 1921) - 306(12), 304(1).
Chrysallida indistincta (Montagu, 1808) - 310(1), 301(1).
* *Chrysallida maiae* (Hornung & Mermod, 1924) - 318(35), 310(3), 260(11), 309(40), 244(3), 306(170), 305(10), 304(56), 303(82), 301(60).
Chrysallida juliae (De Folin, 1872) - 314(1).
Chrysallida emaciata (Brusina, 1866) - 304(2).
* *Chrysallida fischeri* (Hornung & Mermod, 1925) - 301(1).
Chrysallida suturalis (Philippi, 1844) - 304(7).
Chrysallida clathrata (Jeffreys, 1848) - 304(2).

* *Cingulina isseli* Tryon, 1886 - 244(1), 306(20).

Euparthenia humboldti (Risso, 1826) - 314(2), 304(1), 303(3), 301(3).

* *Monotygma amoena* (A. Adams, 1851) - 305(1), 304(2), 301(2).
* *Monotygma fulva* (A. Adams, 1851) - 304(1), 301(3).
Monotygma cfr. *modesta* (De Folin, 1870) - 306(1).

Tragula fenestrata (Jeffreys, 1848) - 314(1), 304(3).

Eulimella acicula (Philippi, 1836) - 314(5), 311(2), 318(2), 304(15), 303(2), 301(4).

Anisocycla pointeli (De Folin, 1867) - 304(6), 303(6).

* *Syrnola massauensis* Hornung & Mermod, 1924 - 311(1).
* *Syrnola fasciata* Jickeli, 1882 - 318(9), 304(12), 303(6), 301(23).

* *Styloptygma beatrix* Melvill, 1911 - 303(1).

Odostomia conoidea (Brocchi, 1814) - 314(12), 316(1), 318(1), 303(1), 306(24), 304(3), 303(11), 301(5).
Odostomia erjaveciana Brusina, 1869 - 304(1), 301(1).
Odostomia conspicua Alder, 1850 - 318(3), 310(1), 301(1).
Odostomia lukisii Jeffreys, 1859 - 304(6), 303(9), 301(6).
Odostomia scalaris Mac Gillivray, 1843 - 310(1).
* *Odostomia* cfr. *sicula* Philippi, 1851 - 303(2).
Odostomia turrita Hanley, 1844 - 304(2).
Odostomia plicata (Montagu, 1803) - 304(2).
Odostomia acuta Jeffreys, 1848 - 304(2).
Odostomia striolata Forbes & Hanley, 1850 - 304(1).

Noemiamea dolioliformis (Jeffreys, 1848) - 309(1), 306(20).

Ondina vitrea (Brusina, 1866) - 314(1), 318(2), 310(1), 304(24), 301(4).
Ondina warreni (Thompson, 1845) - 318(3), 310(1), 309(6), 306(3), 304(6), 303(1), 301(1).

Turbonilla delicata Monterosato, 1874 - 318(3), 305(2), 304(23), 303(15), 301(20).
Turbonilla striatula (Linnè, 1758) - 314(1), 318(1), 305(1), 304(4), 303(1), 301(9).
Turbonilla rufa (Philippi, 1836) - 316(3), 318(7), 304(42), 303(8), 301(17).
Turbonilla pusilla (Philippi, 1844) - 314(3), 318(6), 309(7), 304(14), 301(1).
Turbonilla gradata B.D.D., 1883 - 301(2).
* *Turbonilla edgarii* (Melvill, 1896) - 260(1), 309(1), 306(2), 301(1).

Osservazioni e note

1) Monotygma ssp.

Riteniamo utile soffermarci sulle differenze morfologiche tra *Monotygma fulva* e *M. amoena*. Ambedue le specie sono state da noi rinvenute in più esemplari, e in varie località. Le segnalazioni precedenti (LAVALEYE & BARASH, 1981; MIENIS, 1984; MIENIS, 1985) erano tutte riferite a Israele. Come osservato da LAVALEYE & BARASH (1981) *M. amoena* ha un cingolo spirale in più rispetto a *M. fulva*, e un angolo di circa 135° tra la columella e il bordo parietale. Un altro carattere distintivo bene evidente è la forma generale: *Monotygma fulva* è fusiforme, mentre *M. amoena* ha profilo cirtoconoide negli esemplari fino a 5 mm (h/D = 2 contro 2,2), e diventa poi fusiforme, mantenendosi però più globosa (h/D = 2,2 contro 2,8 negli esemplari di circa 7 mm). L'ultimo giro occupa circa il 56% dell'altezza totale in *M. fulva*, contro il 66% di *M. amoena*.

2) *Syrnola massauensis* HORNUNG & MERMOD, 1924

Primo ritrovamento nel Mediterraneo

MATERIALE ESAMINATO

Rinvenuto un solo esemplare in località 311, morto ma abbastanza fresco; altezza 4 mm.

DESCRIZIONE

Conchiglia con 7 giri e mezzo, di forma cilindrica, con protoconca immersa, avvolta a circa 135° rispetto all'asse della spira, e nucleo immerso. La columella ha una piega acuta e pronunciata. Il labbro esterno ha cinque denti, di cui i superiori più evidenti. Colore biancastro.

OSSERVAZIONI

Syrnola massauensis venne originariamente segnalata a Massaua (Etiopia) a profondità -10/ -30 m. Si differenzia da *Syrnola fasciata* JICKELI, 1882, anch'essa rinvenuta in Turchia, per essere più affusolata, per le caratteristiche dell'apertura, e per il colore. Tra le specie mediterranee solo *S. wenzi* NORDSIECK, 1972 (*nomen novum pro Odostomia crassa* JEFFREYS, 1884 non THOMPSON, 1845), ha il labbro esterno dentellato, ma presenta 8/10 denti. Questa specie è stata rinvenuta da JEFFREYS in Atlantico a notevole profondità, e al Banco dell'Avventura (92 fathoms). Poiché non si conoscono ulteriori ritrovamenti, *S. wenzi* è da considerare specie rarissima di profondità.

3) «*Styloptygma*» *beatrix* MELVILL, 1911

Primo ritrovamento nel Mediterraneo.

MATERIALE ESAMINATO

Rinvenuto un solo esemplare in località 301, morto ma abbastanza fresco, col labbro esterno danneggiato; altezza 3,4 mm.

DESCRIZIONE

Conchiglia fusiforme, bianca, tenue, con 7 giri piano-convessi, con suture lineari. Protoconca immersa, avvolta a circa 120° rispetto all'asse della conchiglia, con nucleo esposto. Dal quinto giro si notano strie spirali nella parte centrale. La columella ha una piega centrale pronunciata e acuta. Il labbro columellare è verticale, espanso e incrassato.

OSSERVAZIONI

Specie istituita su esemplari provenienti dal Golfo Persico (50 fathmos).

L'attribuzione generica originale è a nostro avviso discutibile, in quanto non è presente l'apice stiliforme e la forma pupoidale caratteristica del genere *Styloptygma* A. ADAMS, 1860.

DALL & BARTSCH (1906:334) considerano *Styloptygma* sottogenere di *Pyramidella* LAMARCK,, 1799. Sarebbe probabilmente più appropriato attribuire questa specie al genere *Syrnola*, ma ciò va oltre lo scopo del presente lavoro. La piega columellare ben sviluppata, e la striatura spirale rendono *S. beatrix* ben separabile dalle *Syrnola* e *Eulimella* del Mediterraneo.

Ringraziamenti

Ringraziamo Angelo Lugli (Carpi MO) per aver messo a ns. disposizione i suoi esemplari, i coniugi Hoenselaar, il Prof. Sabelli (Univ. Bologna) e il Dr. Mariani (Acquario Civ. Milano), per le ricerche bibliografiche.

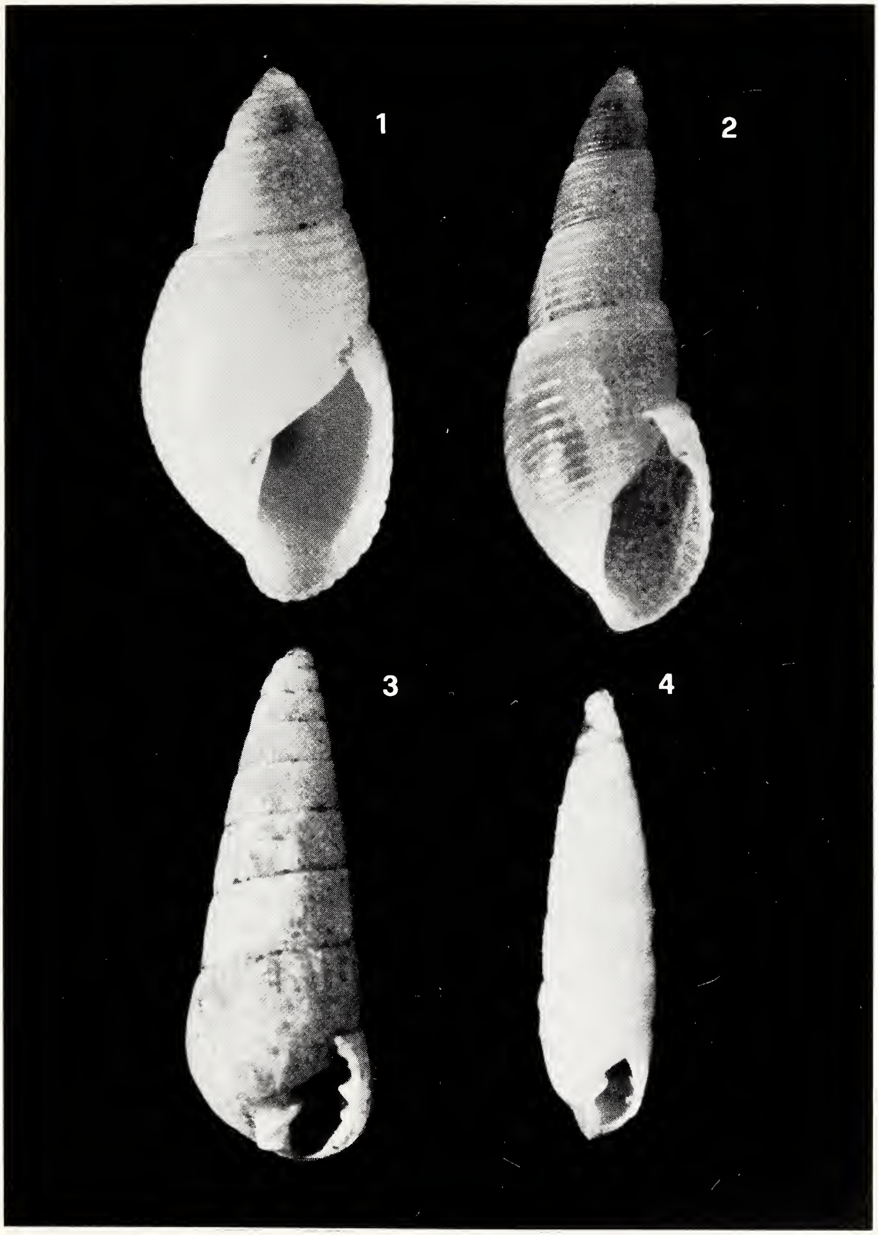
TAVOLA 1

Fig. 1 - *Monotygma amoena* (A. ADAMS, 1851)
Provenienza: Gulcihan (Ulucinar, Turchia). Altezza 5 mm.

Fig. 2 - *Monotygma fulva* (A. ADAMS, 1851)
Provenienza: Hinzir (Konacik, Turchia). Altezza 7,5 mm

Fig. 3 - *Syrnola massauensis* HORNUNG & MERMOD, 1924
Provenienza: Yenikoy (Kas, Turchia). Altezza 4 mm.

Fig. 4 - *Styloptygma beatrix* MELVILL, 1911
Provenienza: Antalya (Turchia). Altezza 3,4 mm.


1
2
3
4

BIBLIOGRAFIA

AARTSEN J.J., VAN, BARASH Al. & CARROZZA, 1989 - Addition to the knowledge of the Mediterranean mollusca of Israel and Sinai. - *Boll. Malacologico*, **25** (1-4): 63-76

DALL W.H. & BARTSCH P., 1906 - Notes on Japanes, Indopacific, and American Pyramidellidae. *Proc. U.S. Nat. Mus.* **30**: 321-370

LAVALEYE M.S.S. & BARASH A., 1981 - First record of the Indo-Pacific species *Kleinella* (*Actaeopyramis*) *fulva* (A. Adams, 1851) (Gastropoda, Pyramidellidae) from the Mediterranean, *Basteria*, **45**: 87-89

MIENIS H.K., 1984 - *Kleinella fulva* from the gut contents of *Sciaena cirrosa*. *Levantina*, **50**: 579-580

MIENIS H.K., 1985 - *Metaxia bacilla* and *Kleinella amoena*: two other Indo-Pacific species from the mediterranean coast of Israel. *Levantina* **54**: 619-620

SABELLI B., GIANNUZZI SAVELLI R., BEDULLI, D., 1990 - Catalogo annotato dei Molluschi marini del Mediterraneo. Ed. Libreria Naturalistica Bolognese, vol. 1: 348 pp.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (1-4) | 91-92 | Milano 30-5-1992

Giuliano Ruggieri (*)

NUOVI DATI SULLA DISTRIBUZIONE STRATIGRAFICA DI *COLUMBELLA RUSTICA* (**)

Key Words: Mollusca, Gastropoda, Stratigraphic range, Mediterranean.

Riassunto

Il reperto di un esemplare di *Columbella rustica* in una ricca malacofauna databile del Pliocene superiore raccolta presso Corleone (Sicilia) permette di accertare definitivamente la presenza della specie del Pliocene del Mediterraneo.

Summary

A specimen of *Columbella rustica* was found in a mollusca assemblage collected in sands of Late Pliocene age in the vicinities of Corleone (Sicily). The existence of the species in the Mediterranean Pliocene in so definitely demonstrated.

In una precedente nota (Ruggieri, 1982), dopo aver considerato criticamente i dati portati dalla letteratura circa la presenza di *Columbella rustica* (L.) (Gastropoda, Prosobranchia) nel Pliocene del Mediterraneo, ero arrivato anche se con molti dubbi alla conclusione che non vi era alcuna certezza circa la effettiva presenza di questa specie nel Pliocene del Mediterraneo, mentre se ne aveva la certezza a partire dal Pleistocene superiore. Ho ora elementi per asserire che *C. rustica* era già presente nel Mediterraneo durante il Pliocene superiore *l.s.*.

Il Dr. Biagio Ortoleva, di Corleone (Palermo), ha recentemente individuato in C. da Realbate, pochi chilometri a ovest del detto centro abitato, in una formazione sabbiosa di evidente risedimentazione, una ricca malcofauna pliocenica, e ne ha fatto oggetto della sua tesi di laurea, attualmente in corso di preparazione per la stampa. La malacofauna, contenuta in sabbie ed argille sabbiose, risulta di una mescolanza di conchiglie provenienti da ambienti di varia batimetria, ed appare pertinente o alla sommità della

---

(*) Via Gioacchino di Marzo, 25 - 90144 Palermo.
(**) Lavoro accettato il 12 gennaio 1992

biozona M.Pl 4, o alla parte inferiore della biozona M.Pl 5 (mi riferisco alle biozone istituite sulla base dei foraminiferi planctonici da Cita, 1975). La sua età assoluta si aggirerebbe quindi sui 3.000.000 di anni, e sarebbe coeva della malacofauna presente negli strati più bassi del famoso giacimento fossilifero di Altavilla (Palermo), studiato verso la fine del secolo scorso da Seguenza (1873-77). In una suddivisione in due parti del Pliocene risulterebbe databile del Pliocene superiore.

Nel nuovo giacimento fossilifero di C. da Realbate il Dr. Ortoleva ha riscontrato un esemplare sicuramente pertinente a *Columbella rustica*. Questo reperto non solo fa cadere ogni dubbio sulla presenza della specie nel Pliocene, ma convalida le segnalazioni per il Pliocene superiore di Altavilla (Seguenza, 1875, p. 276) e di Ued el Galaa, presso Biserta, in Tunisia (Fekih, 1970).

Resta quindi accertata la presenza di *C. rustica* nel Pliocene del Mediterraneo a partire dal Pliocene superiore *l.s.*. Che questa presenza sia poi stata continua fino alla fine del Pliocene e nel Pleistocene, o abbia subito eclissi, è problema ancora aperto. Non è da escludere che, come è avvenuto per altre specie politermiche, anche questa specie sia scomparsa durante le crisi climatiche fredde, per ricomparire poi in occasione degli intervalli climaticamente favorevoli (Ruggieri, 1988).

BIBLIOGRAFIA

Cita M.B., 1975 - Planktonic foraminiferal biozonation of the Mediterranea Pliocene deep sea record. A revision. *Riv. It. Paleont. Strat.*, **81**, 527-544. Milano.

Fekih M., 1970 - Paléoécologie du Pliocène marin au Nord de la Tunisie. Tesi di Dottorato. Parigi.

Ruggieri G., 1982 - Quando comparve nel Mediterraneo *Columbella rustica? Boll. Malacologico*, **18**, 301-306. Milano.

Ruggieri G., 1988 - La trasgressione dell'Emiliano (Pleistocene inferiore) e il significato dei «risuscitati pliocenici». *Giorn. Geol.*, (3), **49/2** (1987), 23-30. Bologna.

Seguenza G., 1873-77 - Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Italia meridionale. *Boll. R. Comit. Geol.*, **4-8** *(saltim)*.

Boll. Malacologico	**28** (1992)	(1-4)	93-95	Milano 30-5-1992

Giambattista Bello*

ADDENDA AL CATALOGO DEI MOLLUSCHI CEFALOPODI VIVENTI NEL MEDITERRANEO

Key Words: Cephalopoda, check-list, Mediterranean Sea

Riassunto:

Sulla scorta di recenti ritrovamenti, le specie *Spirula spirula* e *Stoloteuthis leucoptera* sono aggiunte alla lista dei Cefalopodi mediterranei. Sono inoltre riferite le segnalazioni di esemplari adulti o adolescenti di *Ancistrocheirus lesueurii* e *Teuthowenia megalops*, specie di cui finora erano stati rinvenuti solo individui giovanissimi.

Summary:

Addenda to the Catalogue of the Cephalopods living in the Mediterranean.

Thanks to new records — references are given —, the species *Spirula spirula* and *Stoloteuthis leucoptera* are added to the Mediterranean cephalopod list. Information is also given on the occurence of adult and adolescent specimens of *Ancistrocheirus lesueurii* and *Teuthowenia megalops*; previous records concerned only early juvenile stages.

Introduzione

Nei pochi anni trascorsi dalla preparazione del Catalogo dei Cefalopodi mediterranei (Bello, 1986) sono stati acquisiti nuovi dati sulla composizione della teutofauna mediterranea.

Al Catalogo sono da aggiungere le specie *Spirula spirula*, con relativi famiglia e genere, e *Stoloteuthis leucoptera*, con relativo genere.

Inoltre si riferisce su ulteriori ritrovamenti di *Ancistrocheirus lesueurii* e *Teuthowenia megalops*, che confermano la loro presenza nel Mediterraneo. Finora, di queste specie, erano stati raccolti solo individui giovanissimi («larve») (cf. Bello, loc. cit.).

Come già nel Catalogo, un asterisco precede le specie-tipo.

---

* Istituto Arion, Casella Postale, 70042 Mola di Bari

** Lavoro accettato il 27 febbraio 1992

Taxa da aggiungere

Famiglia **Spirulidae** RAFINESQUE, 1815
Genere *Spirula* LAMARCK, 1799
* *Spirula spirula* (LINNAEUS, 1758)
(da inserire nell'ordine Sepioidea, dopo la famiglia Sepiidae).

Genere *Stoloteuthis* VERRILL, 1881
* *Stoloteuthis leucoptera* (VERRILL, 1878)
(da inserire nella famiglia Sepiolidae, sottofamiglia Heteroteuthinae, dopo il genere *Heteroteuthis*).

Si è molto discusso sulla validità delle segnalazioni di *Spirula spirula* nel Mediterraneo (TORCHIO, 1968). BARBERINI (1985) riportava il ritrovamento di diversi esemplari della specie spiaggiati lungo la costa mediterranea del Marocco. Il lavoro citato non chiariva se si trattava della sola conchiglia o dell'animale intero. In seguito, lo stesso BARBERINI (comunicazione personale) mi assicurava che lo spiaggiamento riguardava esemplari completi di parti molli. C'è inoltre da aggiungere una segnalazione risalente allo scorso secolo, da parte del MONTEROSATO (1877): «*Spirula Peroni* [= *Spirula spirula*] Lamarck. Visiteur assidu des côtes d'Algerie... M.J.B. King, de New-York, m'assure que, se trouvant de passage à Alger, il a trouvé deux exemplaire de cette espèce avec l'animal». Con tutta probabilità, gli esemplari menzionati da BARBERINI (loc. cit.) e dal MONTEROSATO (1877) erano stati trasportati al di qua dello Stretto di Gibilterra dalla corrente d'ingresso superficiale, che diventa corrente nord-africana. Gli individui penetrati nel Mediterraneo non sopravviverebbero a causa dell'elevata temperatura (CLARKE, 1966). Pertanto, è da escludersi l'esistenza di una popolazione mediterranea della specie in questione. *S. spirula* è riportata anche in SABELLI *et al.* (1990) e in BELLO (1991a).

Stoloteuthis leucoptera è una specie anfiatlantica, rinvenuta di recente nel Mediterraneo, grazie a tre esemplari raccolti nel Mar Ligure (ORSI RELINI e MASSI, 1991).

Altre segnalazioni

Ancistrocheirus lesueurii (D'ORBIGNY *in* FÉRUSSAC e D'ORBIGNY, 1842)

BELLO (1991b) riferisce sul rinvenimento di due esemplari adulti della specie, rispettivamente nello Stretto di Messina e nel Mediterraneo orientale.

Teuthowenia megalops (PROSCH, 1849)

I resti di un esemplare di 35 g di peso furono estratti dallo stomaco di un globicefalo, *Globicephala melaena* (TRAILL, 1809), spiaggiato sulla costa mediterranea francese (DESPORTES, 1985; RAGA *et al.*, 1988).

BIBLIOGRAFIA

Barberini L., 1985 - La famiglia Spirulidae Rafinesque, 1815 nel Mar Mediterraneo. *Argonauta*, Roma; **1**: 111-114.

Bello G., 1986 - Catalogo dei Molluschi Cefalopodi viventi nel Mediterraneo. *Boll. Malacol.*, Milano; **22**: 197-214.

Bello G., 1991a - Guida all'identificazione delle conchiglie dei cefalopodi del Mediterraneo. *Boll. Malacol.*, Milano; **26**: 157-164.

Bello G., 1991b - Role of Cephalopods in the diet of swordfish, *Xiphias gladius*, from the Eastern Mediterranean Sea. *Bull. Mar. Sci.*, Miami; **49**: 312-324.

Clarke M. R., 1966 - A Review of the Systematics and Ecology of Oceanic Squids. *Adv. mar. Biol.*, London; **4**: 91-300.

Desportes G., 1985 - La nutrition des Odontocètes en Atlantique Nord-Est (côtes Françaises - iles Feroë). Tesi di Dottorato, Université di Poitiers, xii + 214 pp.

Monterosato T., 1877 - Note sur quelques Coquilles provenant des côtes d'Algerie. *J. Conch.*, Paris; **25**: 24-49; 2 tavv.

Orsi Relini L. e D. Massi, 1991 - The butterfly squid *Stoloteuthis leucoptera* in the Mediterranean *J. mar. biol. Ass. U.K.*; **71**: 47-51.

Raga J.A., A. Raduan, G. Desportes, J.A. Balbuena e E. Abril, 1988 - Sur la rèpartition de *Globicephala melaena* (Traill, 1809) dans les eaux méditerranéennes Espagnoles. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, Monaco; *31*(2): 288.

Sabelli B., R. Giannuzzi-Savelli e D. Bedulli, 1990 - Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo. Vol. 1. Edizioni Libreria Naturalistica Bolognese, Bologna, xiv + 348 pp.

Torchio M., 1968 - Elenco dei cefalopodi del Mediterraneo con considerazioni biogeografiche ed ecologiche. *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, Genova; **77**: 257-269.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (1-4) | 96-97 | Milano 30-5-1992

NECROLOGIO

J.R. (BOB) PENNIKET
(1917-1991)

È recentemente scomparso Bob Penniket, estroverso naturalista neozelandese e malacologo appassionato. Bob lascia la moglie Thora e tre figli, uno dei quali documentarista subacqueo di fama. Discendente da un nobile casato scozzese, Bob nasce ad Auckland nel 1917 spendendo quindi gran parte della sua vita lavorando nella sua fattoria immersa nel verde della campagna neozelandese.

Durante la seconda guerra mondiale si arruola come pilota da bombardamento in picchiata divenendo in seguito istruttore di volo. Di stanza nelle isole Salomone, Bob sviluppa in quei giorni l'interesse per la malacologia che doveva accompagnarlo per tutta la vita. Specializzatosi nella fauna neozelandese e nelle famiglie Pectinidae e Ranellidae, Bob concretizza il suo amore per le conchiglie in due libri divulgativi dei quali «New Zealand seahells in colour» noto tra gli appassionati anche al di fuori dei confini della Nuova Zelanda. Personalità eclettica, Bob si interessa anche ad altri aspetti della storia naturale ma anche di antropologia e storia devolvendo molto dempo libero degli ultimi anni ai musei di Warkworth e Districts, in qualità di curatore onorario.

Ho avuto modo di apprezzare personalmente l'amabile ospitalità di Bob e Thora Penniket nel 1988 durante una mia visita malacologica nell'altro emisfero quando potei soggiornare alcuni giorni presso la loro fattoria. Sono ancora ben impresse nella mia mente le doti di umanità e curiosità di Bob e l'inestinguibile energia con la quale continuava a dedicarsi ai suoi molteplici interessi nonostante i tre bypass cardiaci! E sono ricordi di lunghe conversazioni fino a notte inoltrata fra centinaia di conchiglie e reperti di ogni natura in una stanza traboccante di libri; e di raccolte malacologiche condotte insieme sulle spiagge neozelandesi in condizioni metereologiche proibitive. Spirito arguto e coltivatore della migliore ospitalità scozzese, stirpe alla quale come si è detto apparteneva ed a cui faceva volentieri riferimento, Bob volle donare con molta generosità una cospicua collezione di conchiglie neozelandesi al Laboratorio di Malacologia del Museo di Bologna che, ingrandita da una donazione di Bruce Marshall del Museo di Wellington, costituisce una delle migliori, se non la migliore, collezione di tale tipo presente in Italia. È anche questo significativo gesto verso i lontani malacologi italiani, viventi agli antipodi della sua bella terra ma a lui affratellati dalla comune passione per la natura, che ci fa ricordare con rimpianto e nostalgia l'amico perduto.

NARRIMAN TAVIANI

Pubblicazioni malacologiche di Bob Penniket

1970 - New Zealand seashells in colour. Reed, Wellington, 112 pp (con G.J.G. Moon)

1973 - *Xenophallium labiatum* (Perry, 1811). *Poireria* **6**(6): 109.

1978 - To take or not to take. *Poireria* **9**(5): 89-90.

1981 - *Anomia* wash-up at Algies Bay. *Poireria* **2**(1): 3-4.

1982 - Common Seashells. Mobil New Zealand Nature Series. Reed, Wellington, 78 pp. (con J.L. Kirby).

1988 - The genus *Cellana* in New Zealand. *Poireria* 15(5): **9**-15.

1990 - Half a lifetime on the Mahurangi River. *Poireria* **16**(2): 47-48.

Recensioni bibliografiche

Oreste Cavallo & Giovanni Repetto 1992 - Conchiglie fossili del Roero: Atlante iconografico. Associazione Naturalistica Piemontese, *Memorie* vol. II e Amici del Museo «Federico Eusebio», Alba. F.to 31 x 21, cartone editoriale a colori, pp. 254, 1 carta geologica a colori, oltre 700 illustrazioni. Lire 70.000 + 5.000 per spese postali*.

Nel Piemonte meridionale, separato dalle Langhe dal fiume Tanaro, si estende il complesso collinare del Roero, di forma approssimativamente rombica, compreso fra Bra e Alba al sud e San Damiano d'Asti e Montà al nord. È questa l'area tipica delle sabbie astiane del Pliocene superiore, ove tuttavia affiorano, specialmente a sud est, le Marne di S. Agata del Tortoniano, le formazioni gessoso-solfifere del Messiniano e soprattutto le argille del Pliocene inferiore. Si tratta di un complesso di oltre 40 kmq, ricchissimo di giacimenti fossili, ben noto ai paleontologi, citato ripetutamente da Bellardi e Sacco e oggetto di un approfondito studio da parte di Pavia (1976) e Montefameglio, Pavia & Rosa (1980).

Da anni gli autori di questo volume si sono dedicati alla ricerca e identificazione delle conchiglie fossili di questo territorio, dedicando migliaia di ore di lavoro tra ricerche sul terreno, lavaggi, estrazioni, isolamenti, confronti, classificazioni e fotografie. Questa immane fatica ha arricchito enormemente la collezione paleontologica del Museo «F. Eusebio» di Alba, che, a quanto confermato dal Prof. Pavia «costituisce quanto di più ricco e completo sia stato allestito in tempi recenti sui molluschi fossili piemontesi, pliocenici in particolare». A dimostrazione di quale importanza scientifica riveste questo studio valgano i dati seguenti: Forme fossili citate per il Roero:

da Bellardi e Sacco (1872-1904)	n. 214
da Montefameglio et. al. (1980)	n. 468
da Cavallo e Repetto (1992)	n. 711

Scopo di questo volume è stato di dare una precisa immagine fotografica di ogni specie: gran parte delle riproduzioni riguarda gli esemplari del Museo «F. Eusebio», alcune della collezione Bellardi e Sacco presso il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino o delle collezioni del Dipartimento di Scienze della Terra di Torino. Le fotografie sono di ottima qualità e consentono in genere una sicura e rapida identificazione di un fossile da classificare: esse si succedono secondo il seguente ordine sistematico: Polyplacophora (n. 4) - Gastropoda: Archaeogastropoda (n. 44) - Caenogastropoda (n. 132) - Neogastropoda (n. 234) - Heterobranchia (n. 54) - Opisthobranchia (n. 32) - Pulmonata (14) - Bivalvia (n. 177) - Scaphopoda (n. 13) - Cephalopoda (n. 7). Ogni fotografia è accompagnata da una succinta ma esauriente scheda che riporta il dato d'ingrandimento usato, l'indicazione se l'esemplare è da considerarsi estinto o tuttora vivente, i dati relativi alla stazione di raccolta e al relativo orizzonte geologico e l'indicazione di quelle, fra le 3 collezioni sopraindicate, ove la specie è conservata. La nomenclatura adottata si avvale delle più recenti proposte sistematiche. Molte note accompagnano quelle specie ove sussistano dubbi nella letteratura relativamente alla validità specifica e alla conseguente nomenclatura da impiegare. L'atlante iconografico è preceduto comunque da un compendioso elenco dove, rimandando al numero di scheda, sono indicate le denominazioni usate da Bellardi e Sacco e da Montefameglio et al. per i fossili del Roero. Per alcune forme non è stato possibile pervenire a una identificazione specifica sicura: per esse le denominazioni generiche hanno il valore di ipotesi di verifica, altre si possono considerare nuove per la scienza.

Pregio non ultimo del volume, oltre alla gradevolissima veste editoriale, è l'esposizione semplice e discorsiva del testo — pur nel più stretto rigore scientifico — sì da farne non solo strumento di lavoro per i paleontologi, ma anche per avvicinare allo studio i neofiti, compresi i ragazzi della scuola dell'obbligo. Era questo anche l'intendimento intelligente degli autori che sono perfettamente riusciti nell'intento.

FERNANDO GHISOTTI

* Il volume si può ordinare direttamente alla Associazione Amici del Museo «F. Eusebio», via Paruzza 1, 12051 Alba (CN) oppure a Naturama, Palermo.

Fechter, R. & Falkner, G. 1990. Weichtiere. Europäische Meeres-und Binnen Mollusken. Steinbachs Naturführer. Mosaik Verlag: 1-288 pp.

Più che per la fauna marina, ben presentata ma non ad un livello superiore a quello di tante altre moderne pubblicazioni in materia, il volumetto dei due Autori tedeschi va segnalato per i capitoli dedicati all'illustrazione delle specie continentali di Molluschi europei. Buona parte della fauna del nostro continente, o, almeno, delle parti più accessibili di esso, è illustrata e brevemente discussa qui, con ottime fotografie a colori. Secondo le migliori tradizioni d'oltralpe, non mancano note interessanti, talora esaurienti, considerando la svelta mole del volume, sulla biologia delle specie trattate, sui loro predatori, sui danni arrecati alla conchiglia da inquinamenti.

«Weichtiere» non si presta ad una traduzione italiana: mancano alla pur nutrita lista alcune specialità vistose della nostra fauna, per esempio i *Cryptomphalus* saxicavi siciliani e quasi tutte le murelle. Potrebbe invece prestarsi come esempio per un'analoga operetta, troppo a lungo desiderata da noi, che tratti la malacofauna continentale, senza troppi arzigogoli specialistici, ma basti a fornire il naturalista, amatore od applicato a ricerche ambientali, di uno strumento di determinazione semplice, chiaro, preciso, nell'ambito dei fini immediati che tale ricercatore usualmente si propone.

C.F. SACCHI

Gazale, V. & Porcheddu, A. 1991. Il Mediterraneo e la sua vita. Editrice Archivio fotografico sardo, Nuoro.

Condividiamo con il presentatore, il collega Prof. Charles Boudouresque di Marsiglia, il giudizio generale su questo libro «È chiaro, semplice, ben illustrato. Gli studenti vi troveranno informazioni precise e recenti; ma è pure accessibile a numerosi amatori, che vi troveranno esempi presi, finalmente, in Mediterraneo». È un volume di mole cospicua, con ben 923 illustrazioni e disegni, e tra le illustrazioni, in buona parte da fotografie di specialisti, molte riguardano molluschi dei nostri mari. Una notevole simpatia mostrano i due Autori per i problemi sardi: affetto comprensibile, perché entrambi appartengono al CO.RI.SA., benemerito organismo sassarese di studio, tutela, protezione degli ambienti marini e lagunari. Ma, ci sembra, il merito principale del libro, che lo pone in questo campo in linea con alcune celebri opere di Autori anglosassoni, risiede nelle preoccupazioni didattiche con le quali la materia trattata è esposta, con rigore e chiarezza. I gruppi sistematici sono presentati con schemi semplici e dimostrativi; la stessa cura è posta nella succinta, ma esauriente, introduzione ecologica, che colloca l'opera ad un livello scientifico decisamente superiore a quello di troppi libri contemporanei, ora angustamente sistematici, ora basati sul successo estetico soltanto di immagini e colori. Il titolo stesso è modesto in confronto al contenuto, che tratta anche la vita marina in altre latitudini, in altre regioni. Troppo denso e costoso per servire quotidianamente agli studenti dei nostri Atenei, è comunque un volume da consigliare agli appassionati, non superficiali, cultori di biologia marina: da noi ed altrove.

Ci auguriamo però che in una prossima — auspicabile — riedizione, gli Autori adottino nomi italiani per località mediterranee ben note anche da noi. Le isole di Rhodos e Mljet, per esempio, le prime misure di tutela della natura dàlmata, non possono essere comparse «nei libri del comune di Dubrovnik», città che allora non esisteva. Sono, invece, contenute nei ben noti Codici della Libera Repubblica — italofona — di Ragusa.

C.F. Sacchi

AVVISO PER GLI AUTORI

Ogni Socio, per ogni lavoro approvato dalla Direzione Scientifica, ha diritto alla pubblicazione gratuita sul Bollettino, fino a un massimo di 4 pagine, ivi compresa una tavola a pieno formato in b/n. Ogni pagina in più, sino a un massimo di altre 4, verrà addebitata a lire 40.000, oltre a queste 4 a 50.000 lire. Ogni tavola, oltre a quella gratuita, verà addebitata al costo. Non si concedono estratti gratuiti, tranne nel caso in cui venga corrisposto un contributo spese di almeno 100.000 lire (50 estratti gratuiti senza copertina). I prezzi degli estratti verranno comunicati agli Autori con l'invio delle prime bozze.

NORME PER GLI AUTORI

— Il «Bollettino Malacologico» accetta solo lavori scritti in italiano, inglese, francese e spagnolo. Oltre al riassunto in italiano, è richiesto, per i lavori in italiano, un riassunto in inglese o francese di non più di 200 parole.

— I dattiloscritti, incluse figure, didascalie e tabelle, devono pervenire almeno in duplice copia (originale e una copia) e devono essere scritti con il seguente ordine; pagina iniziale con Nome e Cognome dell'autore, titolo del lavoro, riassunto e summary e una nota in fondo alla pagina segnata da un * con l'indirizzo dell'autore. Il testo, quando possibile, va suddiviso in: Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati, Discussione, Ringraziamenti e Bibliografia

— Gli articoli devono essere scritti in lingua corretta e concisa. Forma e contenuto devono essere attentamente verificati prima della consegna per evitare le successive correzioni in bozze.

— La battitura del testo, didascalie, note e opere citate deve essere a spazio 2 su un solo lato di fogli bianchi (possibilmente UNI A4) con ampi margini (almeno 3 cm). La posizione approssimativa di tabelle e illustrazioni deve essere indicata nei margini del dattiloscritto. Tutte le pagine devono essere numerate progressivamente. Figure, tabelle e didascalie devono essere riunite su fogli a parte.

— Evitare le note, se possibile. Le note indispensabili devono essere indicate con un numero progressivo tra parentesi nel testo e collocate in fondo alla pagina cui si riferiscono. Le abbreviazioni non comuni devono essere spiegate.

— Le opere citate devono essere elencate in ordine alfabetico al termine del lavoro nello stile dei sguenti esempi:
Riviste: COGNOME iniziale del Nome, anno - Titolo completo. Rivista (abbreviata secondo le regole internazionali), Città di edizione; volume (numero): prima e ultima pagina del lavoro.
MONTEROSATO M.T.A., 1880 - Conchiglie della zona degli abissi. Boll. Soc. malac. it., Pisa; 6 (2): 50-82.
Libri: COGNOME iniziale del Nome, anno - Titolo (del libro o del capitolo); in: Autore e titolo del libro (se diverso); Edizione, volume (numero). editore, città di edizione, numero delle pagine.
LE DANOIS E., 1948 - Les profondeurs de la mer. Trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large de France. Payot, Paris, 303 p.

— Le citazioni nel testo dovranno essere (LEONARD, 1980) oppure PIANI (1981). Se un lavoro ha più di due autori indicare SMITH et al. (1968). Usare la convenzione (BROWN, 1979a) (BROWN, 1979b) se occorre citare più di un articolo dello stesso autore pubblicato nello stesso anno.

— Solo i nomi di Generi e specie devono essere sottolineati per essere stampati in corsivo.

— Tutte le figure devono essere numerate progressivamente con numeri arabi e devono essere citate nel testo. Esse devono essere presentate su fogli a parte, ognuna con il nome dell'autore e il numero della figura. Se possibile le figure devono essere raggruppate in tavole tenendo presente che la superficie massima a disposizione per una tavola a piena pagina è di cm. 11,3 x 18,5. Si consiglia di presentare le figure nel formato definitivo. È comunque facoltà della Redazione ridurre o ingrandire il formato delle illustrazioni secondo necessità. Illustrazioni a colori possono essere accettate solo se l'autore sostiene i costi di riproduzione e stampa. Le stampe fotografiche devono essere su carta lucida e con un buon contrasto. Le indicazioni (numeri o lettere) devono essere di 2,5 / 3 mm di altezza nella stampa finale; usare i trasferibili sulle fotografie.

— Bozze: gli autori riceveranno una copia delle prime bozze; esse devono essere corrette a penna in modo chiaro e rispedite al più presto possibile. Sarà chiesto un rimborso spese per le aggiunte o per i cambiamenti introdotti dopo la composizione tipografica. Gli estratti possono essere ordinati con la restituzione delle prime bozze.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

— The «Bollettino Malacologico» will accept only articles in italian, english, french and spanish language with a summary in italian. The summary should not exceed 200 words.

— Manuscripts, including figures, figure captions and tables, should be submitted in duplicate (original and copy) and should include in the following order: Title page of the manuscript: Author's name and surnames, Title, summary and riassunto and a footnote, marked by * for address. The text, wherever possible, should be arranged as follows: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References.

— Articles should be written in good, concise language. Form and content should be carefully checked before submission to avoid the need for corrections in proof.

— The typing should be double spaced (including captions, footnotes and references) on one side of white bond paper (possibly UNI A4) with margins of at least 3 cm. The position of tables and illustrations should be indicated in the margins of the manuscript. All pages should be numbered consecutively. Figures, tables and captions should be submitted on separate sheets.

— Footnotes should be avoided whenever possible. Essential footnotes should be indicated by superscript numbers in the text and placed at the foot of the page to which they apply. They should be numbered consecutively throughout the text. Unusual abbreviations must be explained.

— References should be listed alphabetically at the end of the paper and styled as in the following examples: Journal papers: NAMES and initials of all authors, year - Full title Journal abbreviated in accordance with international practice, place of edition; volume (number): first and last page numbers.
MONTEROSATO M.T.A., 1880 - Conchiglie della zona degli abissi. Boll. Soc. malac. it., Pisa; 6 (2): 50-82.
Books: NAMES and initials of authors, year - Title (of books or article). Editor(s) (Title of book) edition, volume (number), publisher, place, page number.
LE DANOIS E., 1948 - Les profondeurs de la mer. Trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large de la France. Payot, Paris, 303 p.

— Citations in the text should read (LEONARD, 1980) or PIANI (1981). When a paper has more than two authors, the style SMITH et al. (1968) should be used. The convention (BROWN, 1979a) (BROWN, 1979b) should be used when more than one paper is cited by the same author(s) and published in the same year.

— Only Genus and species names should be underlined once for italics. All figures, whether photographs, micrographs or diagrams should be numbered consecutively in Arabic numerals and must be referred to in the text. They are to be submitted on separate sheets, each bearing the author's name and the figure number.
Where possible, figures should be grouped, bearing in mind that the maximum display area for figures is 11.3 x 18.5 cm. Figures should be prepared to fit the format of the printed page (print area) so that 1 : 1 reproduction is possible. The publisher reserves the right to reduce or enlarge illustrations.
Colour illustrations can only be accepted if the author agrees to bear the costs of reproduction. Please submit well-contrasted glossy prints. Final lettering should be 2.5/3.0 mm high and rub-on lettering should be used to mark photographs.

— Proofs: authors will receive one set of proofs. Proofs should be corrected in pen and returned as soon as possible. A charge will be made for changes introduced after the article has been typeset. Reprints may be ordered when returning the first proof.

47 228 SI XL
06/94 198115
819
INFORMATION CONSERVATION, INC

L
01
742
1OLL

ISSN 0394-7149

Bollettino Malacologico

PUBBLICAZIONE MENSILE EDITA DALLA
SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA
c/o Acquario Civico, Viale Gadio 2 - 20121 Milano

AUTORIZZAZIONE TRIBUNALE DI MILANO N. 479 DEL 15 OTTOBRE 1983
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GRUPPO IV/70 - SPEDIZIONE N° 1 - 1993

Anno XXVIII (1992) Milano 20 Dicembre 1992 N. 5-12

SOMMARIO

Ferrero E. & Merlino B. - Ricostruzione paleoecologica di una malacofauna del bacino pliocenico astigiano (Italia N.W.) ..... pag. 101

Palazzi S. - Note sugli Omalogyridae mediterranei e maderensi. Aggiunte ..... pag. 139

Rubio F., Rolan E., Fernandez F. - Nueva especie de *Hyalogyra* (Archaeogastropoda: Skeneidae) procedente de la costa occidental africana ..... pag. 145

Oliverio M., Gerosa G., Cocco M. - First record of *Pinctada radiata* (Bivalvia, Pteriidae) on the loggerhead sea Turtle *Caretta caretta* (*Chelonia*, Cheloniidae) ..... pag. 149

Cecalupo A. & Priora G. - *Retusa quadrii* nuovo Opistobranchia del Pliocene di Savona (Liguria, Italia) ..... pag. 153

Oliverio M. & Tringali L. - Two sibling species of Nassariinae in the Mediterranean Sea (Prosobranchia, Muricidae: Nassariinae) ..... pag. 157

Doneddu M. & Manunza B. - Valutazione dell'impatto antropico relativo alla balneazione estiva su una popolazione di *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 del litorale di Aglientu ..... pag. 161

Rolan E. & Fernandez-Garces R. - Famiglia Triphoridae (Mollusca: Gastropoda) en la isla de Cuba. 1. El género *Metaxia* Monterosato, 1884 ..... pag. 169

Basso D. - Considerazioni sulla distribuzione di *Acmaea virginea* (O.F. Mueller, 1776) (Gastropoda, Acmaeidae) in tanatocenosi tirreniche ..... pag. 177

Bonfitto A. & Sabelli B. - Note sul ritrovamentodi esemplari viventi di *Emarginula pustula* Thiele in Kuester, 1913 ..... pag. 187

continua sulla seconda pagina di copertina

Allegato: Indice per Autori dell'annata 1992

Direttore responsabile: Fernando Ghisotti

MICALI P. - Due nuovi Pyramidellidae (Mollusca: Gastropoda) pliocenici: *Chrysallida variscuplta* n.sp. e *Folinella spinosula* n.sp. .... pag. 195

GAGLINI A. - *Eulima cionella* Monterosato, 1878 .... pag. 203

PERRONE A. - Nudibranchi del genere *Taringa* Marcus, 1955 dal Golfo di Taranto (Opisthobranchia: Nudibranchia) .... pag. 207

GILI C. & MARTINELL J. - A normative proposal for the figures of the protoconch of Gastropoda .... pag. 221

CRETELLA M., CROVATO C., FASULO G., TOSCANO F. - L'opera malacologica di Arcangelo Scacchi (1810-1893). Parte I: Biografia e Bibliografia .... pag. 225

AARTSEN van J. & GIANNUZZI-SAVELLI R. - Note on *Fusinus sanctaeluciae* (von Salis, 1793), the name to be used for *Fusinus rostratus* (Olivi, 1792) not *Murex rostratus* Solander in Brander, 1766 .... pag. 229

GIUSTI F. & MANGANELLI G. - *Tyrrheniellina* nomen novum pro *Tyrrheniella* Giusti & Manganelli, 1989 (Pulmonata: Hygromiidae) .... pag. 231

GIUSTI F., BELLO G., GHISOTTI F. - Recensioni bibliografiche .... pag. 232

SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA

SEDE SOCIALE: **c/o Acquario Civico, Viale Gadio 2, 20121 Milano**

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL BIENNIO 1991-1992

PRESIDENTE: Piero Piani

VICEPRESIDENTE: Riccardo Giannuzzi Savelli

SEGRETARI: Daniele Bedulli, Marco Taviani

TESORIERE: Alberto Cecalupo (consulenti Gianni Sartore e Paolo Quadri)

CONSIGLIERI: Paolo Cesari, Paolo Crovato, Angelina Gaglini, Fernando Ghisotti, Folco Giusti, Mauro Mariani, Giulio Melone, Cristina Perego, Bruno Sabelli, Gianni Spada

REVISORE DEI CONTI: Aurelio Meani, Antonio Simonetta

COMITATO SCIENTIFICO

COORDINATORE: Bruno Sabelli: Istituto di Zoologia, via San Giacomo 9, 40126 Bologna (Italia)

MEMBRI: Jacobus J. van Aartsen - R. Tucker Abbott - Gianni Bello - Philippe Bouchet - Riccardo Cattaneo-Vietti - Paolo Cesari - Sebastiano Di Geronimo - Edmund Gittenberger - Folco Giusti - Giulio Melone - Winston F. Ponder - Elio Robba - Giuliano Ruggieri - Giovanni F. Russo - Lutfried von Salvini Plawen - Gianni Spada - Anders Warén.

Bollettino Malacologico

PUBBLICAZIONE MENSILE EDITA DALLA
SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA
c/o Acquario Civico, Viale Gadio 2 - 20121 Milano

VOLUME XXVIII ANNO 1992

INDICE ALFABETICO PER AUTORI DEL VOLUME XXVIII (1992)

Aartsen van J. & Giannuzzi-Savelli R. - Note on *Fusinus sanctaeluciae* (von Salis, 1793), the name to be used for *Fusinus rostratus* (Olivi, 1792) not *Murex rostratus* Solander in Brander, 1766 .... pag. 229

Alonso M.R., Groh K., Ibanez M. - *Sculptiferussacia? clausiliaeformis* n.sp. (Gastropoda Pulmonata: Ferussacidae) de Fuerteventura (Islas Canarias) .... pag. 35

Baschieri L., Dell'Angelo N., Palazzi S. - Recenti ritrovamenti di Polyplacophora anomali nel Mediterraneo .... pag. 65

Basso D. - Considerazioni sulla distribuzione di *Acmaea virginea* (O.F. Mueller, 1776) (Gastropoda, Acmaeidae) in tanatocenosi tirreniche .... pag. 177

Bello G. - Addenda al Catalogo dei Molluschi Cefalopodi viventi nel Mediterraneo .... pag. 93

Bertozzi A. - Vedi Biagi V. & Bertozzi A.

Biagi V. & Bertozzi A. - Presenza stagionale di *Tremoctopus violaceus* Delle Chiaie, 1830 (Cephalopoda: Octopoda) nel mare di Piombino (LI) .... pag. 47

Bonfitto A. & Sabelli B. - Note sul ritrovamento di esemplari viventi di *Emarginula pustula* Thiele in Kuester, 1913 .... pag. 187

Cecalupo A. & Priora G. - *Retusa quadrii* nuovo Opistobranchia del Pliocene di Savona (Liguria, Italia) .... pag. 153

Cocco M. - Vedi Oliverio M., Gerosa G., Cocco M.

Direttore Responsabile: Fernando Ghisotti

AUTORIZZAZIONE TRIBUNALE DI MILANO N. 479 DEL 15 OTTOBRE 1983
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GRUPPO IV/70

Allegato a Boll. Mal. XXVIII (5-12) 1992

Cretella M., Crovato C., Fasulo G., Toscano F. - L'opera malacologica di Arcangelo Scacchi (1810-1893). Parte I: Biografia e Bibliografia .... pag. 225

Crovato C. - Vedi Cretella M. et al.
Dell'Angelo B. - Vedi Baschieri L., Dell'Angelo B., Palazzi S.

Doneddu M. & Manunza B. - Valutazione dell'impatto antropico relativo alla balneazione estiva su una popolazione di *Paterila ferruginea* Gmelin, 1791 del litorale di Aglientu .... pag. 161

Doumas C. - Vedi Koutsoubas D. et al.

Fasulo G. - Vedi Cretella M. et al.

Fernándes F. - Vedi Rubio F., Rolán E., Fernándes F.

Fernándes-Garcés R. - Vedi Rolán E. & Fernándes-Garcés R.

Ferrero E. & Merlino B. - Ricostruzione paleoecologica di una malacofauna del bacino pliocenico astigiano (Italia N.W.) .... pag. 101

Gaglini A. - *Eulima cionella* Monterosato, 1878 .... pag. 203

García F.J., Perez-Hurtado A., García-Gomez J.C. - Variabilidad morfologica de dos poblaciones de *Siphonaria pectinata* (L.) en el sur de Espana .... pag. 55

García Gomez J.C. - Vedi García F.J., Perez-Hurtado A., García-Gomez J.C.

Gerosa G. - Vedi Oliverio M., Gerosa G., Cocco M.

Giannuzzi-Savelli R. - Vedi Aartsen van J. & Giannuzzi-Savelli R.

Gili C. & Martinell J. - A normative proposal for the figures of the protoconch of Gastropoda .... pag. 221

Giusti F. & Manganelli G. - *Tyrrheniellina* nomen novum pro *Tyrrheniella* Giusti & Manganelli, 1989 (Pulmonata: Hygromiidae) .... pag. 231

Gofas S. - Le genre *Granulina* (Marginellidae) en Méditerranée et dans l'Atantique Oriental .... pag. 1

Groh K. - Vedi Alonso M.R., Groh K., Ibanez M.

Ibanez M. - Vedi Alonso M.R., Groh K., Ibanez M.

Karakassis I. - Vedi Koutsoubas D. et al.

Koukouras A. - Vedi Koutsoubas D. et al.

Koutsoubas D., Koukouras A., Karakassis I., Doumas C. - Contribution to the knowledge of Gastropoda and Bivalvia (Mollusca) of Crete Island (S. Aegean Sea) .... pag. 69

Manunza B. - Vedi Doneddu M. & Manunza B.

Manganelli G. - Vedi Giusti F. & Manganelli G.

Martinell J. - Vedi Gili C. & Martinell J.

Merlino B. - Vedi Ferrero E. & Merlino B.

Micali P. - Due nuovi Pyramidellidae (Mollusca: Gastropoda) pliocenici: *Chrysallida variscukpta* n.sp. e *Folinella spinosula* n.sp. .... pag. 195

Micali P., & Palazzi S. - Contributo alla conoscenza dei Pyramidellidae della Turchia, con segnazione di due nuove immigrazioni del Mar Rosso .... pag. 83

Oliverio M., Gerosa G., Cocco M. - First record of *Pinctada radiata* (Bivalvia, Pteriidae) on the loggerhead sea Turtle *Caretta caretta* (*Chelonia*, Cheloniidae) .... pag. 149

Oliverio M. & Tringali L. - Two sibling species of Nassariinae in the Mediterranean Sea (Prosobranchia, Muricidae: Nassariinae) .... pag. 157

Palazzi S. - Note sugli Omalogyridae mediterranei e maderensi. Aggiunte .... pag. 139

Palazzi S. - Vedi Baschieri L., Dell'Angelo B., Palazzi S.

Palazzi S. - Vedi Micali P. & Palazzi S.

Perez-Hurtado A. - Vedi García F.J., Perez-Hurtado A., García-Gomez J.C.

Perrone A. - Una specie di Nudibranchi nuova per le coste italiane: ridescrizione di *Geitordoris (Verrilia) bonosi* Ortea & Ballesteros, 1981 (Opistobranchia: Nudibranchia .... pag. 27

Perrone A. - Nudibranchi del genere *Taringa* Marcus, 1955 dal Golfo di Taranto (Opisthobranchia: Nudibranchia) .... pag. 207

Priora G. - Vedi Cecalupo A. & Priora G.

Rolán E. & Fernández-Garcés R. - Famiglia Triphoridae (Mollusca: Gastropoda en la isla de Cuba. 1. El género *Metaxia* Monterosato, 1884 .... pag. 169

Rolán E. - Vedi Rubio F., Rolán E., Fernándes F.

Rubio F., Rolán E., Fernándes F. - Nuove especie de *Hyalogyra* (Archaeogastropoda: Skeneidae) procedente de la costa occidental africana .... pag. 145

Ruggieri G. - Nuovi dati sulla distribuzione stratigrafica di *Columbella rustica* .... pag. 91

Sabelli B. - Vedi Bonfitto A. & Sabelli B.

Taviani N. - Necrologio di J.R. Penniket .... pag. 96

Toscano F. - Vedi Cretella M. et al.

Tringali L. - Vedi Oliverio M. & Tringali L.

Recensioni bibliografiche

Arnold J. (Editor) - Journal of Cephalopod Biology (G. Bello) .... pag. 233

Barash Al. & Zenziper Z. - Molluschi marini mediterranei delle coste d'Israele (F. Ghisotti) .... pag. 236

Berthold T. - Vergleichende Anatomie, Phylogenie und Historische Biogeographie der Ampullariidae (F. Giusti) .... pag. 232

Cavallo O. & Repetto G., 1992 - Conchiglie fossili del Roero (F. Ghisotti) .... pag. 98

Fechter R. & Falkner G., 1990 - Weichtiere. Europaische Meeres und Binnen Mollusken (C.F. Sacchi) .... pag. 99

Gazale V. & Porcheddu A., 1991 - Il Mediterraneo e la sua vita (C.F. Sacchi) .... pag. 100

Houbrick R.S. - Monograph of the Genus *Cerithium* Bruguière in the Indopacific (F. Ghisotti) .... pag. 234

Sabelli B., Giannuzzi-Savelli R., Bedulli D. - Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo, Voll. II e III (F. Ghisotti) .... pag. 235

Supplementi e inserti

Mariani M. & Perego C. - Indice specifico del volume XXVII (1991) .... fasc. 1-4

S.I.M. - Indice alfabetico per Autori del volume XXVIII (1992) fasc. 5-12

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 101-138 | Milano 20-12-1992

Elena Ferrero (*) e Bruna Merlino (*)

RICOSTRUZIONE PALEOECOLOGICA DI UNA MALACOFAUNA DEL BACINO PLIOCENICO ASTIGIANO (ITALIA NW) (**)

Riassunto

È stata studiata con il metodo volumetrico una paleofauna notevolmente concentrata, proveniente da livelli sabbiosi del bacino pliocenico astigiano (S. Anna di Rocca d'Arazzo, AT). L'analisi della malacofauna ha permesso di pervenire ad una serie di risultati di tipo metodologico (valutazione del volume minimo per lo studio dei sedimenti sabbiosi e determinazione della frazione organogena utile alla definizione dei taxa presenti) e di tipo paleoecologico: è stata riconosciuta una mixed fossil assemblage, originata da eventi di tempesta, e composta, per oltre il 90%, da Molluschi psammofili, endobionti, sospensivori, appartenenti a biocenosi superficiali del piano infralitorale (SFHN e SFBC), in cui si evidenzia la notevole dominanza di *Donax (Cuneus) minutus* Bronn.

Sebbene la distribuzione cronostratigrafica dei Molluschi identificati indichi un'età pliocenica inferiore o media, la percentuale di specie estinte suggerisce di restringere tale intervallo al solo Pliocene medio.

Summary

A palaeofauna from highly bioclastic sandy levels of the Pliocene Astian Basin (S. Anna di Rocca d'Arazzo, AT) was studied in a 17,5 dm^3 bulk sample. After defining the minimum volume, a series of palaeoecological results were obtained. The association studied was identified as corresponding to a mixed fossil assemblage, included in storm layers, composed mostly (> 90%) of infaunal suspension feeder molluscs that preferred the sandy bottoms of shallow infralittoral biocoenoses (SFHN and SFBC). A particularly high frequency (75,69%) of *Donax (Cuneus) minutus* Bronn was noted.

The malacofauna identified appears to date form the Lower-Middle Pliocene, but the percentage of extinct Mollusca taxa (39%) suggests the Middle Pliocene.

Introduzione

È stato studiato un livello di sabbie fini riccamente fossilifere attraverso un campione di 35 dm^3 prelevato in una sezione situata nel settore centrale del bacino pliocenico astigiano, a SE della località S. Anna di Rocca d'Arazzo (AT) (fig. 1).

Le osservazioni biostratinomiche e sedimentologiche di campagna hanno messo in evidenza un'altissima concentrazione di gusci, tra cui prevalgono nettamente i Molluschi, in gran parte fratturati.

(**) Dipartimento di Scienze della Terra, Via Accademia delle Scienze, 5 - 10123 Torino

(**) Lavoro accettato il 14 aprile 1992

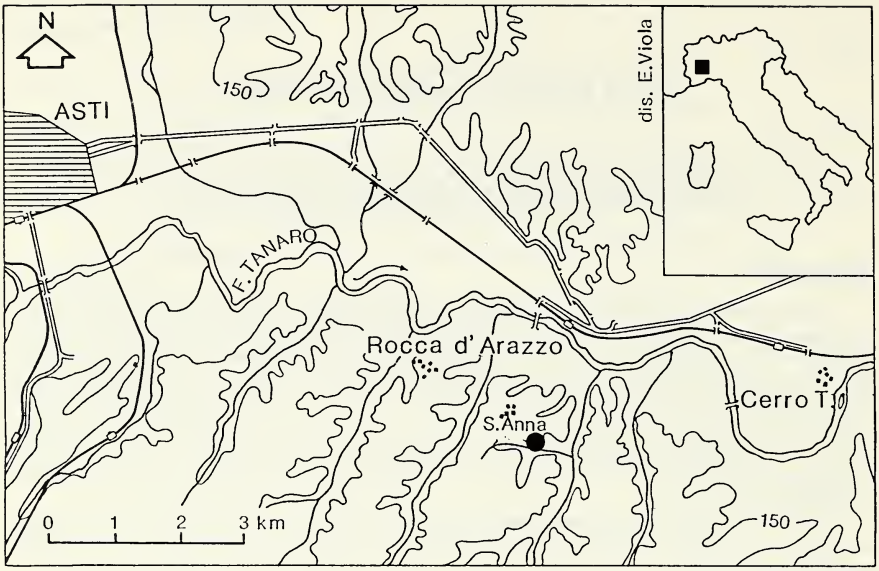


Fig. 1: Ubicazione della sezione campionata.

È stato applicato il metodo volumetrico allo scopo di:

1 - stabilire, anche nei livelli sabbiosi, la quantità minima di sedimento necessaria per un'analisi attendibile di una paleofauna. I risultati relativi alla definizione del volume minimo sono stati presentati separatamente (Ferrero & Merlino, 1990);
2 - compiere un'analisi paleoecologica di dettaglio, al fine di interpretare l'ambiente di deposizione e i meccanismi che hanno causato l'accumulo delle conchiglie. I dati analitici relativi a questo problema costituiscono l'oggetto specifico del presente lavoro.

L'intervallo pliocenico di cui fanno parte i livelli fossiliferi esaminati è stato studiato da diversi Autori; si possono citare, fra gli altri, i lavori in cui vengono descritte associazioni a Molluschi di varie località del bacino pliocenico piemontese: Caretto (1963), Boni & Casnedi (1970), Casnedi (1972), Pavia (1976), Montefameglio et al. (1979), Aimassi & Ferrero Mortara (1983), Aimone & Ferrero Mortara (1983), Pavia et al. (1989), Barbarino (1990), Scarselli (1990), Maronero (1991).

I livelli affioranti presso S. Anna sono segnalati genericamente da Sacco (1889-1890, pag. 510) che cita le colline di Rocca d'Arazzo e dintorni in cui «trovansi comunissimi nell'Astiano grossi banchi sabbiosi zeppi di fossili».

Successivamente Damarco (1983) segnala, lungo la valletta del rio Carpanea, la presenza di uno spaccato riccamente fossilifero, costituito da Molluschi concentrati in un livello di sabbie, che corrisponde all'affioramento oggetto di studio.

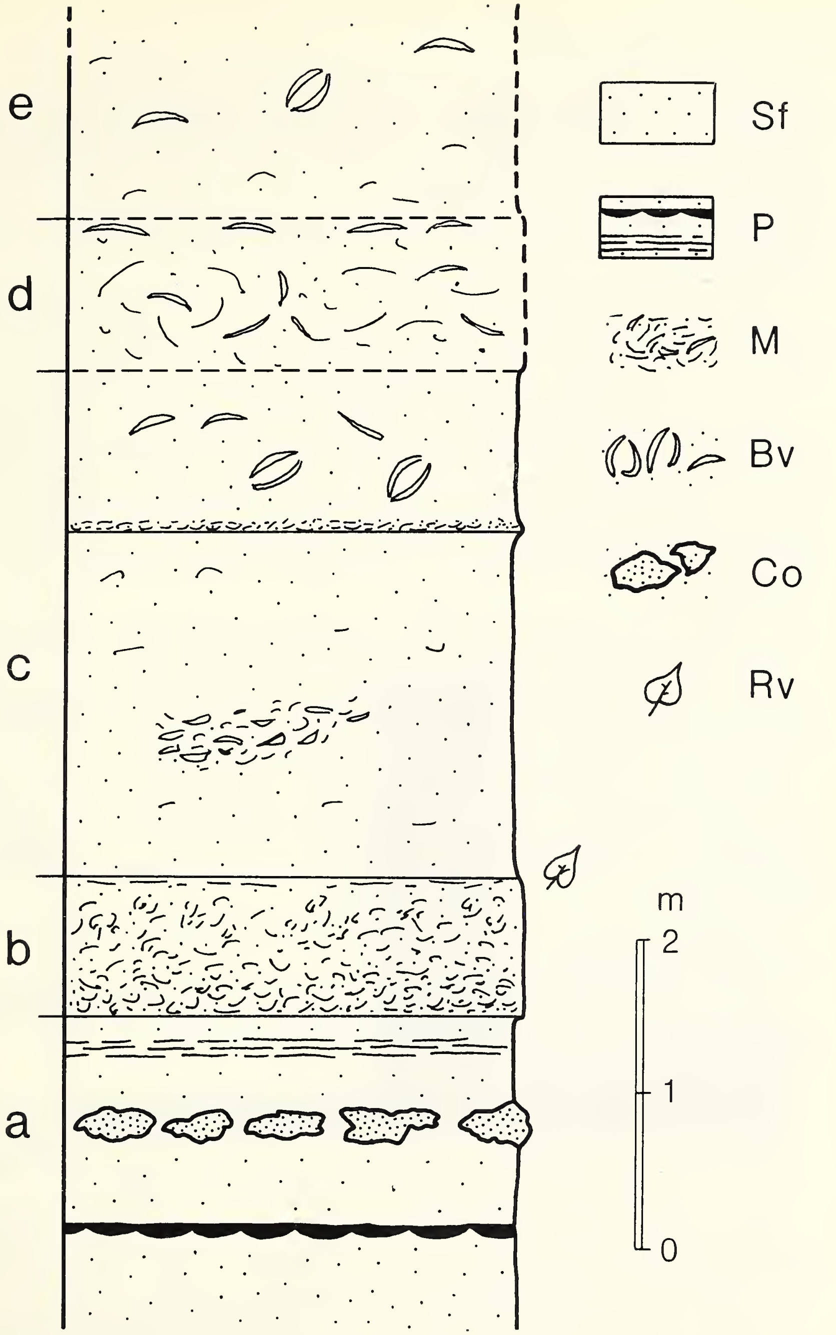


Fig. 2: Colonna stratigrafica della sezione campionata.
a-b-c-d-e: orizzonti descritti nel testo; Sf: sabbie fini; P: lenti e livelli pelitico-argillosi; M: molluschi; Bv: Bivalvi a valve chiuse; Co: concrezioni; Rv: resti vegetali.

Descrizione della sezione

L'orizzonte fossilifero studiato si colloca in una sequenza regressiva di alcune decine di metri di potenza, alla cui base si riconoscono sedimenti pelitici di piattaforma esterna e che termina verso l'alto con sedimenti arenaceo-pelitici di laguna salmastra.

Nella sezione esaminata potente circa 8 m, si possono distinguere diversi livelli (fig. 2).

— Orizzonte a.

Nell'intervallo compreso tra 2,30 m e 3 m dal piano della strada, sono presenti sabbie grige, grossolane, con scarsa matrice argillosa. In esse si osservano diversi livelli discontinui e bioturbati di peliti grigio-nocciola e, a 70 cm circa dal limite superiore dell'orizzonte, un livello di concrezioni.

Sul lato W dell'affioramento, all'interno delle sabbie, si riconoscono inoltre sottili livelli abbastanza continui di sedimento argilloso-siltoso di colore giallo-rossastro che ricordano come geometria i flaser. Questi livelli di spessore variabile da 2 a 6-7 cm, appaiono attraversati da una fitta rete di gallerie del diametro di qualche centimetro, riempite di sabbia. Si notano poi altre gallerie sottilissime (1-2 mm) ad andamento tortuoso.

— Orizzonte b

Il sedimento di questo orizzonte, in cui è stato prelevato il campione volumetrico, è rappresentato in prevalenza (64,36%) da sabbie fini (fig. 3).

L'orizzonte presenta una forte concentrazione di fossili, soprattutto all'interno dei 30 cm inferiori, mentre nella parte soprastante i resti organogeni vanno diradandosi, con sparse e minute concentrazioni di varia forma (da lenticolare ad allungata), non parallele alla stratificazione.

Esiste una piccola quantità di Molluschi rappresentati da esemplari interi e abbastanza ben conservati, tuttavia la maggior parte dei fossili è frammentata e costituisce quasi integralmente la frazione di sedimento grossolano (con diametro superiore a 2 mm), che rappresenta il 4,86% del totale (fig. 3).

Prevalgono i Bivalvi, per la maggior parte a valve disarticolate e, subordinatamente, i Gasteropodi.

Nella parte più alta dell'orizzonte è presente una lamina millimetrica continua contenente abbondantissimi resti vegetali, che si può considerare la fine dell'episodio sedimentario.

— Orizzonte c

L'orizzonte è costituito da sedimento omogeneo, con rarissimi bioclasti sparsi, in cui si distinguono aree discontinue a cementazione maggiore.

Nella parte mediana è presente una lente, in parte cementata, con una concentrazione di fossili anche interi di dimensioni medio-piccole.

Superiormente sono presenti fossili sparsi, in prevalenza gusci di Bivalvi disarticolati, ad eccezione di alcuni esemplari di *Panopea glycimeris* a valve chiuse, più frequenti negli ultimi 50 cm dell'orizzonte.

La distruzione delle originarie strutture sedimentarie, le nuvole di fossili e le lievi variazioni nella tessitura del sedimento sono indizi di diffusa bioturbazione.

— Orizzonte d

È costituito da sedimento sabbioso leggermente più grossolano, con una notevole concentrazione di fossili meno frammentati di quelli presenti nell'orizzonte b. Termina con un livello di valve di Pettinidi allineate.

— Orizzonte e

L'ultimo orizzonte visibile sull'affioramento è costituito prevalentemente da sabbie fini con fossili sparsi, molti di piccole dimensioni, alcuni più grandi (es. *Ringicardium hians* in posizione di vita, *Solen marginatus*).

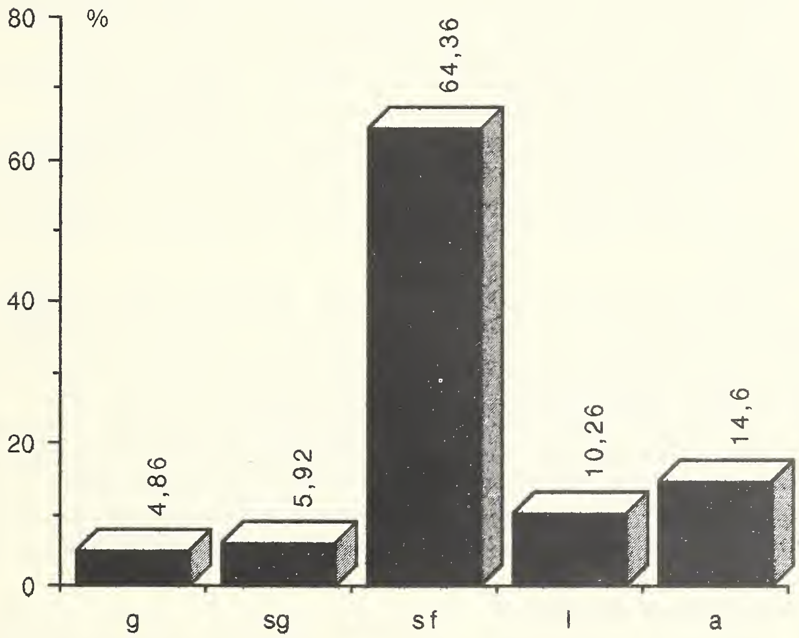


Fig. 3: Istogramma della frequenza percentuale delle diverse classi granulometriche, secondo la scala di Wentworth.
g: ghiaia (> 2 mm);
sg: sabbia grossolana e media (2 mm > > 0,250 mm);
sf: sabbia fine (0,250 mm > > 0,063 mm);
l: limo (0,063 mm > >0,004 mm);
a: argilla (< 0,004 mm).

Paleofauna di S. Anna

Il campione volumetrico (35 dm^3) è stato pesato e diviso in dieci sottocampioni equivalenti.

Ogni sottocampione è stato sottoposto a lavaggio attraverso una batteria di setacci con maglie di lato decrescente (9,52 mm, 2 mm e 0,84 mm). In tal modo la dimensione del residuo più fine rientra ampiamente nel limite di 1 mm stabilito da Di Geronimo & Robba (1976).

La porzione organogena rappresenta la quasi totalità dei residui ed è costituita prevalentemente da gusci interi e frammentati di Molluschi, con netta prevalenza di valve di Bivalvi. Sono presenti in minime quantità gusci di Brachiopodi, piastre di Cirripedi, chele di Decapodi, piastre e radioli di Echinidi, vertebre, denti e otoliti di Pesci; la microfauna comprende Foraminiferi, soprattutto bentonici, ed Ostracodi.

Sono stati esaminati cinque sottocampioni, separando i gusci ed i frammenti identificabili dal residuo organogeno non utilizzabile per la determinazione. In base ai pesi delle diverse frazioni ottenute è stata compilata una tabella (tab. 1) costituita da due parti:

- — la parte a) riporta il peso totale del sedimento per ciascun sottocampione, suddiviso nei tre residui di dimensioni diverse e nella frazione più fine, sfuggita alla maglia finale della batteria di setacci;
- — nella parte b) il peso totale dei tre residui è suddiviso nelle frazioni relative agli esemplari determinabili e al detrito organogeno.

Il peso dei residui con dimensione maggiore di 0,84 mm rappresenta circa l'8% del peso totale. La frazione corrispondente a circa il 70% di esso è costituita da frammenti non determinabili; solo la frazione corrispondente al 2,5% del peso totale del sedimento iniziale corrisponde a residuo conteggiabile.

Le specie determinate sono state elencate seguendo l'ordine sistematico proposto da Sabelli et al. (1990); per quelle estinte si è fatto riferimento ai lavori di Moore et al. (1969-1971) per i Bivalvi, e di Wenz (1938-1944) e Wenz & Zilch (1959-1960) per i Gasteropodi. Gli esemplari sono stati conteggiati con i metodi ormai consolidati (Di Geronimo & Robba, 1976).

Con lo studio volumetrico effettuato dapprima su quattro sottocampioni (Ferrero & Merlino, 1990) e successivamente integrato con l'esame di un ulteriore sottocampione, si è stabilito che il campione prelevato di 35 dm^3 è sovradimensionato e che già 10,5 dm^3 di sedimento sarebbero stati sufficienti per ritrovare, con il 95% di probabilità, la totalità delle specie (fig. 4).

Analisi della malacofauna

I fossili sono generalmente ben conservati, ma molto fratturati. I Bivalvi con conchiglia particolarmente fragile, come ad esempio *Pteria* e *Pandora* (tav. 2, figg. 11-14), non sono mai rappresentati da valve complete; una ventina di esemplari di altre forme più resistenti conservano ancora l'articolazione delle valve.

Alcune conchiglie mostrano tracce, a volte ben evidenti, del colore originario (*Donax, Tricolia, Natica, Mitrella*). Altri gusci risultano invece molto usurati e alcuni, in particolare quelli di *Nassarius gibbosulus*, sono attraversati da una fitta rete di perforazioni imputabili a spugne Clionidi (tav. 1, fig. 8). Frequenti sono i fori di Gasteropodi predatori.

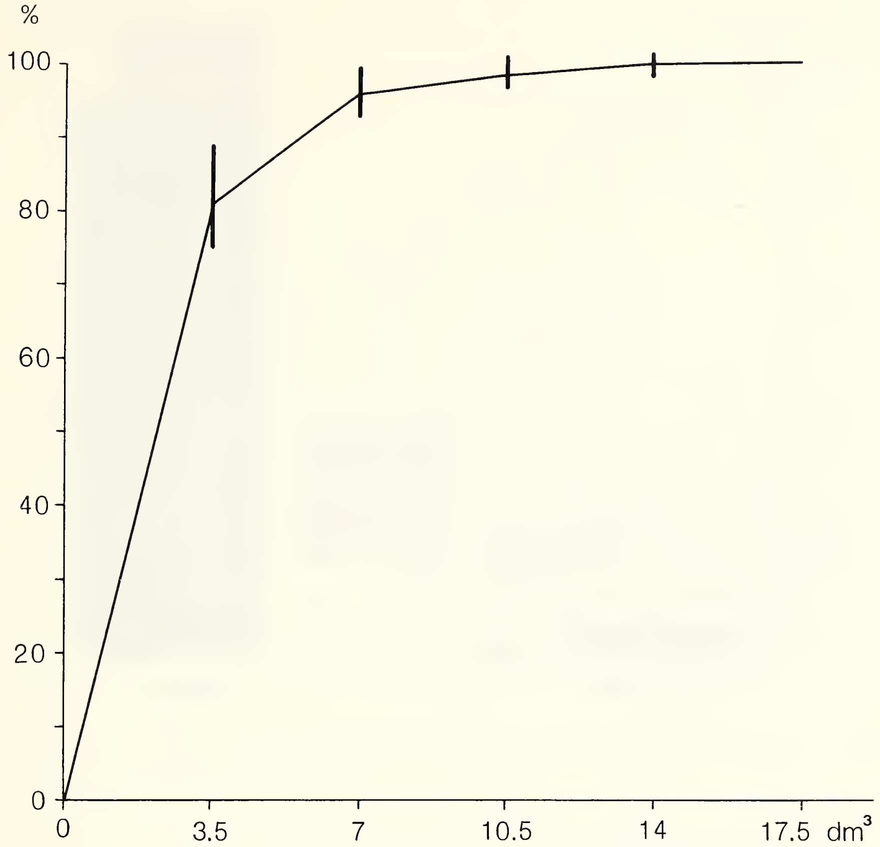


Fig. 4: Grafico per la determinazione del volume minimo (Robba, 1978). La percentuale cumulativa di specie ritrovate viene messa in relazione con i volumi cumulati. L'intervallo fiduciale delimita con il 95% di probabilità il campo di variazione della percentuale con l'aggiunta di altre osservazioni.

Abbondanza e dominanza

Come risulta nel riepilogo dei dati inerenti alla malacofauna (tab. 2), nei cinque sottocampioni esaminati, corrispondenti al residuo di setacciatura di 17,5 dm^3 di sedimento, sono presenti 118 specie di Molluschi, per un totale di 43.367 esemplari.

I taxa rappresentati (escludendo le quattro specie di Scafopodi) sono ripartiti quasi equamente tra Gasteropodi e Bivalvi, ma a questa seconda classe appartiene una quantità notevolmente superiore (95,73%), di esemplari (fig. 5), a causa dell'enorme concentrazione di *Donax minutus* (fig. 6).

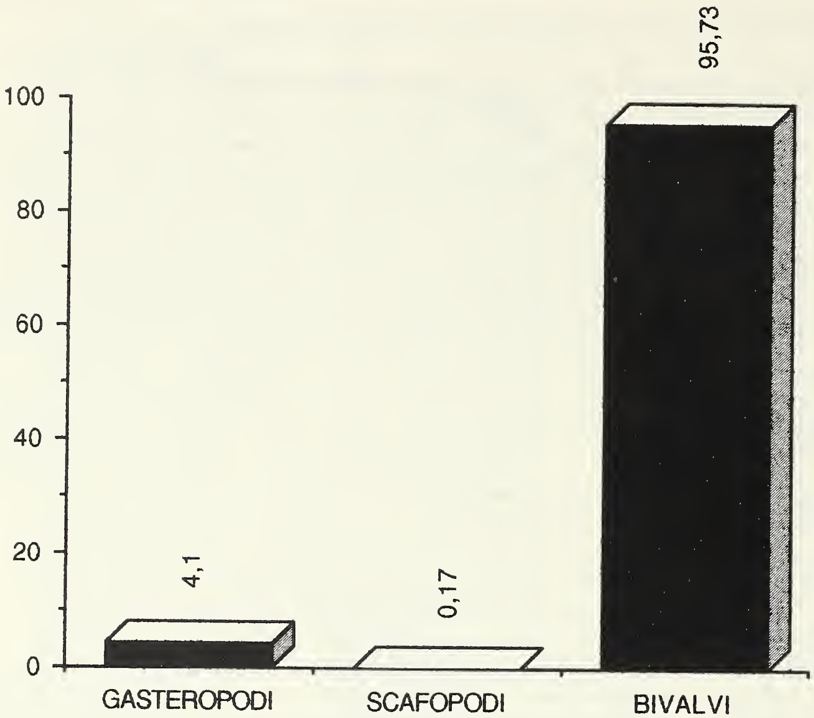


Fig. 5: Distribuzione della malacofauna nelle tre classi.

Nel riepilogo relativo all'abbondanza e alla dominanza (tab. 3) è stato indicato il numero di esemplari presenti per ciascuna specie, in ognuno dei cinque sottocampioni; all'abbondanza totale è affiancata la dominanza rispetto al numero totale degli individui della classe e del phylum.

I taxa rappresentati in tutti i sottocampioni sono 61, quelli presenti soltanto occasionalmente hanno dominanza molto bassa.

Le specie con dominanza superiore all'1% sono soltanto 6, tutti Bivalvi, e rappresentano da sole l'89,51% dei Molluschi (fig. 7).

L'elevata dominanza di *Donax minutus* (75,69%) rende quasi insignificanti gli altri dati: ad esempio, *Nassarius angulatus* (tav. 1, figg. 4-5), la specie più abbondante tra i Gasteropodi, ha dominanza appena superiore a 0,50%.

I diversi sottocampioni presentano notevoli differenze per quanto riguarda la concentrazione degli esemplari (tab. 2); talvolta (vedere ad esempio *Donax minutus*) il valore dell'abbondanza di una specie in un sottocampione si avvicina al doppio di quello relativo ad un altro sottocampione (tab. 3).

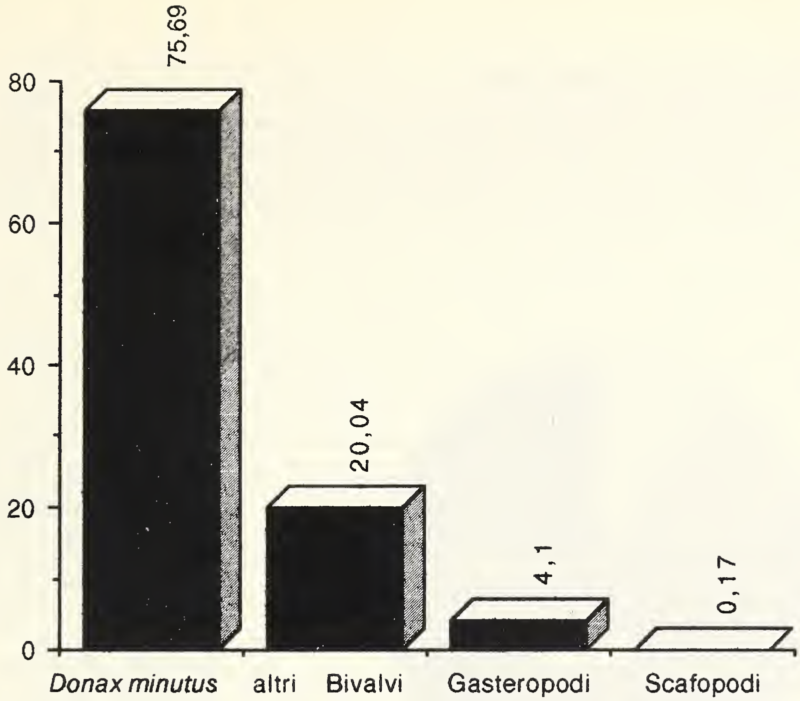


Fig. 6: Dominanza di *Donax minutus* rispetto agli altri molluschi.

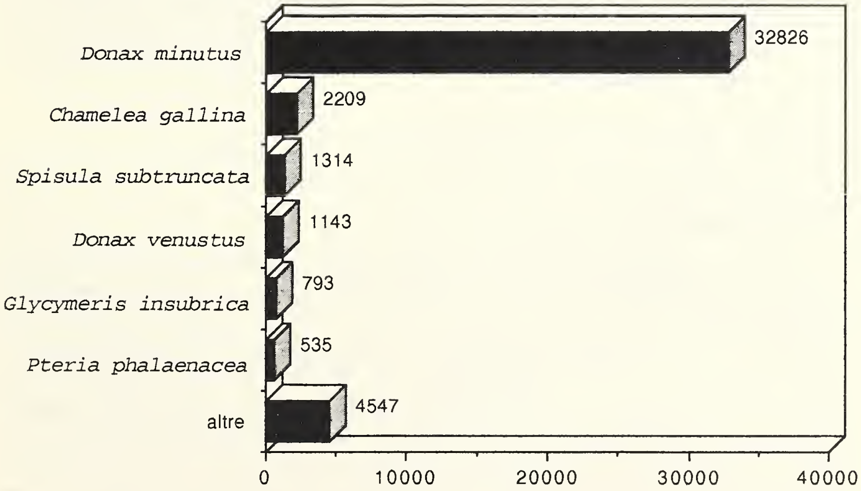


Fig. 7: Abbondanza delle sei specie di Bivalvi con dominanza > 1%.

Osservazioni paleoecologiche

Tutti i dati autoecologici reperiti in letteratura sono riportati in tab. 4. Per ogni specie sono indicati: l'eventuale biocenosi di appartenenza (secondo Pérès & Picard, 1964), il piano e la batimetria, l'affinità con il substrato, l'habitus, il livello trofico ed altre notizie particolari.

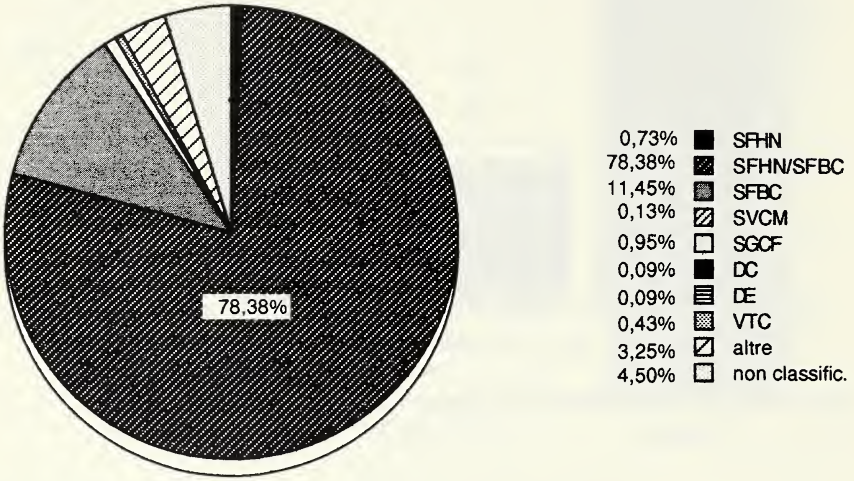


Fig. 8: Ripartizione della malacofauna secondo la biocenosi. Nelle singole biocenosi (sigle secondo Pérès & Picard, 1964) sono comprese le specie caratteristiche esclusive e preferenziali; la voce «altre» comprende le specie accompagnatrici di tutte le biocenosi rappresentate nell'associazione.

Dati biocenotici

Nella ripartizione della malacofauna nelle diverse biocenosi (fig. 8) si è evidenziato il problema di una corretta attribuzione alle biocenosi SFHN e/o SFBC delle specie *Donax venustus* (tav. 2, fig. 1) e *Donax minutus* (tav. 1, figg. 2, 3). La prima, conosciuta in letteratura come appartenente a SFBC (Pérès & Picard, 1964; Picard, 1965; Biagi & Corselli, 1984) è stata attribuita recentemente a SFHN (Pavia et al., 1989). Picard (1965) segnala la presenza, in alcune stazioni al margine di passaggio SFHN/SFBC, di un certo numero di bivalvi morfologicamente simili a *Donax semistriatus* (caratteristico di SFHN) e a *Donax venustus* (carattersitico di SFBC) ma non determinabili con sicurezza. Secondo l'Autore potrebbero essere forme intermedie o ibride o convergenti delle due specie.

Pérès & Picard (1964) osservano come a specie caratteristiche di SFHN corrispondano in SFBC altre forme caratteristiche, molto vicine tassonomicamente alle prime. Non si può quindi escludere che *Donax minutus*, anziché appartenere alla stessa biocenosi di *Donax venustus*, potesse essere vicariante dello stesso nella biocenosi alternativa (Ferrero & Merlino, 1991).

Gli studi su specie congeneri che popolano attualmente le coste americane (Loesch, 1953; Tiffany, 1971) sembrano confermare un ambiente di vita molto superficiale e rappresentano un elemento a sostegno dell'attribuzione di *Donax venustus* a SFHN. Per evitare un'interpretazione poco affidabile, specialmente per quanto riguarda la specie estinta *Donax minutus*, si è ritenuto tuttavia opportuno collocare le due specie in una categoria intermedia tra le due biocenosi (SFHN/SFBC). Viene inserita in tale categoria anche *Donacilla cornea* (tav. 1, fig. 14), considerata preferenziale SFBC, ma ritrovata associata a *Donax trunculus* nelle sabbie fini di bassa profondità (Pavia, 1976). Chemello (1989) colloca *D. cornea* addirittura nelle sabbie mediolitorali, precisando anche che «sembra rarefarsi in presenza di sabbie prevalentemente calcaree e che spesso trasgredisce verso l'inferiore biocenosi delle sabbie fini e ben classate del piano infralitorale» (op. cit., pag. 64).

Nell'associazione di S. Anna sono presenti 23 specie caratteristiche di SFHN e di SFBC, con dominanza complessiva superiore al 90% (fig. 8).

— Specie esclusive SFHN: *Nassarius gibbosulus* (tav. 1, fig. 8), *Bornia sebetia* (tav. 1, figg. 12, 13), *Donax trunculus* (tav. 2, fig. 4), *Lentidium mediterraneum* (tav. 2, figg. 7-10);

— esclusive SFHN o SFBC: *Donax venustus* (tav. 2, fig. 1), *Donax minutus* (tav. 2, figg. 2, 3);

— preferenziali SFHN o SFBC: *Danacilla cornea* (tav. 1, fig. 14);

— esclusive SFBC: *Epitonium turtoni* (tav. 1, fig. 6), *Neverita josephinia*, *Nassarius mutabilis*, *Acteon semistriatus*, *Acteon tornatilis*, *Glycymeris insubrica*, *Mactra stultorum*, *Spisula subtruncata*, *Solen marginatus*, *Tellina nitida*, *Tellina planata*, *Pharus legumen*;

— preferenziali SFBC: *Lucinella divaricata*, *Chamelea gallina*, *Dosinia lupinus*, *Pitar rudis*.

Sono inoltre presenti specie caratteristiche di altre cinque biocenosi, con dominanza complessiva 1,69%. All'interno di questo gruppo le biocenosi esclusivamente circalitorali (DC, DE, VTC) comprendono taxa a bassissima dominanza (0,61% nel complesso); di essi solo *Ringicula ventricosa* è presente con un numero apprezzabile di individui (183).

— Specie esclusive SVMC: *Loripes lacteus*, *Tapes decussatus*;

— esclusive SGCF: *Dentalium vulgare*, *Diplodonta apicalis*, *Dosinia exoleta*, *Paphia cfr. rhomboides*;

— esclusive DC: *Tellina donacina*, *Psammobia fervensis*;

— preferenziali DC: *Plagiocardium papillosum*;

— preferenziali DE: *Nassarius semistriatus*;

— preferenziali VTC: *Turritella tricarinata tricarinata*, *Eulima glabra*, *Ringicula ventricosa*, *Acanthocardia paucicostata*.

Al gruppo dei popolamenti eterogenei appartengono 7 specie, alcune delle quali preferenziali o accompagnatrici di altre biocenosi, con dominanza complessiva 1,08%;

— PE: *Turritella tricarinata tricarinata, Turbonilla rufa, Fustiaria rubescens, Nuculana pella, Timoclea ovata, Dosinia lupinus, Corbula gibba.*

Un ulteriore aumento di dominanza delle forme caratteristiche della biocenosi SFBC si avrebbe attribuendo ad essa *Nassarius (Hinia) angulatus* con 225 esemplari (tav. 1, figg. 4, 5) che presenta analogie con l'attuale *Nassarius (Hinia) pygmaeus*, caratteristica appunto di quella biocenosi (Benigni & Corselli, 1982).

Si segnalano inoltre due specie discretamente abbondanti, rappresentate nei diversi stadi di sviluppo, di cui non è nota la biocenosi di appartenenza:

— *Spaniorinus farnesinianus* (248 esemplari), segnalato per la prima volta nel Bacino Terziario Piemontese (tav. 1, fig. 11);

— *Dorsanum pauluccianum* con 191 esemplari (tav. 1, fig. 7), di cui si sono ritrovati anche alcuni individui embrionali.

Batimetria

I dati considerati si riferiscono ai piani batimetrici e tralasciano i poco affidabili valori di profondità.

Ai piani più superficiali appartiene il maggior numero di individui. Le specie che si possono trovare esclusivamente nei piani circalitorale e batiale hanno dominanza minima (0,09%) (fig. 9).

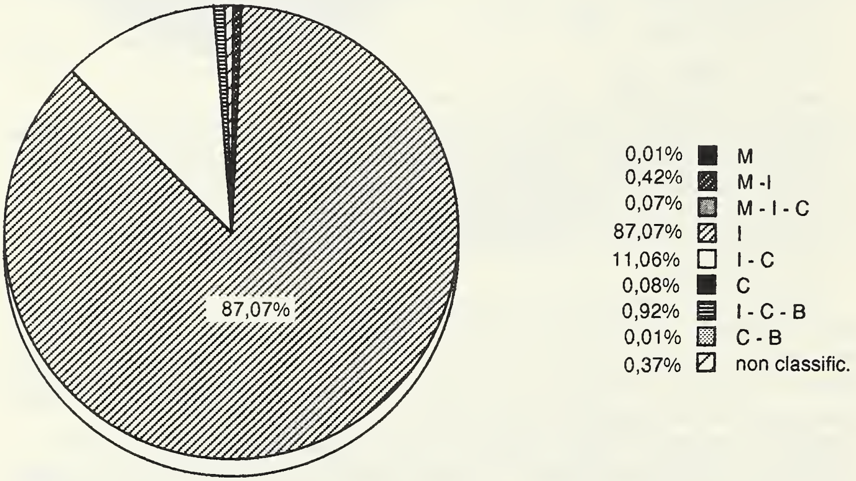


Fig. 9: Ripartizione della malacofauna secondo il piano batimetrico.
M: mesolitorale; I: infralitorale; C: circalitorale; B: batiale.

Affinità con il substrato

I dati di letteratura sono riassunti secondo la classificazione di Di Geronimo & Costa (1978), a cui si sono però aggiunte due categorie:

— fitocole, comprendente gli epibionti brucatori;
— substrato solido, in cui sono comprese le forme che vivono su roccia o su piccoli substrati come sassi, resti vegetali, altre conchiglie.

Le 44 specie psammofile e psammofile tolleranti hanno una dominanza complessiva superiore al 92% (fig. 10).

Le pelofile pure hanno dominanza minima (0,02%), mentre le pelofile tolleranti raggiungono il 2,10% e sono rappresentante da 22 specie.

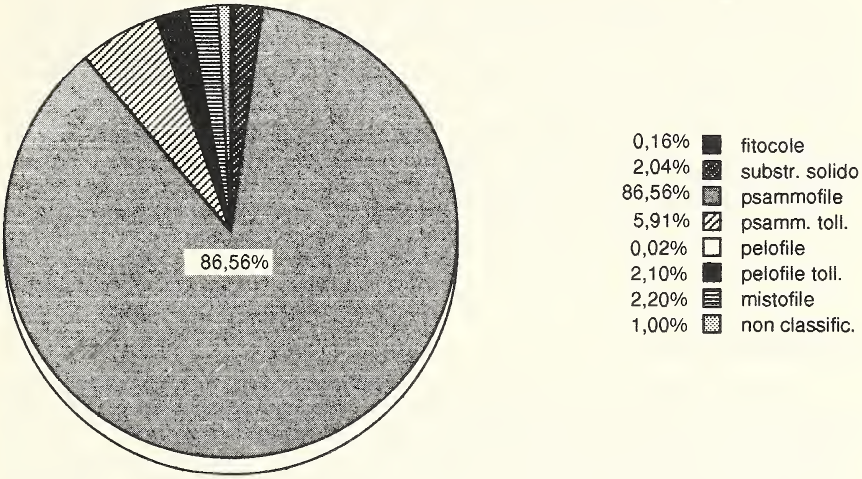


Fig. 10: Ripartizione della malacofauna secondo l'affinità con il substrato.

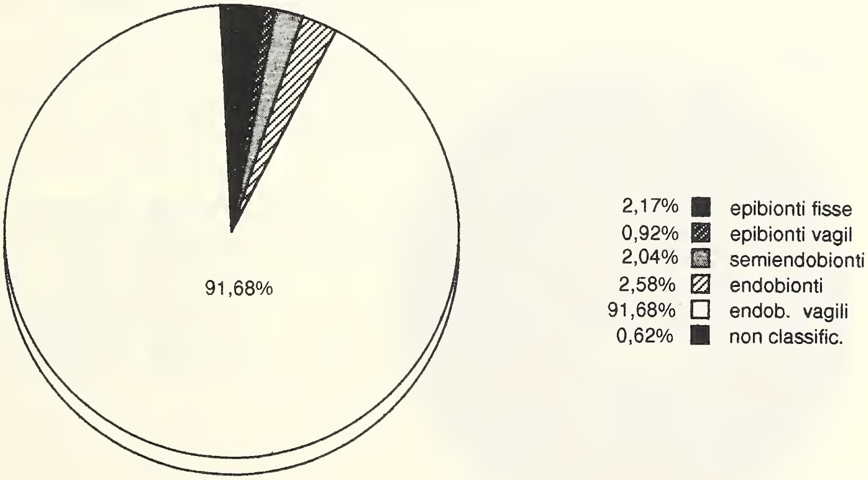


Fig. 11: Ripartizione della malacofauna secondo l'habitus. La categoria «endobionti» comprende sia le forme fisse, sia l'infauna di cui non si conosce la forma biologica.

Posizione degli organismi rispetto al substrato

Prevalgono le forme endobionti (94,26%), dato che ben si accorda con la predominanza dei Bivalvi (95,73%) sugli altri Molluschi dell'associazione (fig. 11).

I Bivalvi epibionti sono costituiti da 6 specie, con una dominanza che supera il 2%, per la presenza di taxa ben rappresentati come *Pteria phalaenacea* e *Neopycnodonte navicularis* (tav. 1, fig. 10).

Un discorso particolare merita *Glycymeris insubrica*: la specie atlantica *Glycymeris pectinata* è descritta come un lento fossatore, che vive appena al di sotto dell'interfaccia acqua/sedimento, talvolta anche con la conchiglia parzialmente esposta (Stanley, 1970). Barret & Yonge (1958) e Campbell (1976) forniscono indicazioni simili per *Glycymeris glycymeris* e *Glycymeris pilosa*. Tenendo anche conto della posizione di alcuni esemplari osservata sull'affioramento, *G. insubrica*, rappresentata da 793 esemplari, è stata considerata semiendobionte.

Tra i Gasteropodi è presente un numero abbastanza elevato di epibionti (27), molti dei quali con dominanza assai ridotta.

Abitudini trofiche

I 41 taxa sospensivori hanno elevata dominanza (93,41%) rispetto alle altre forme che, pur rappresentate da un numero elevato di specie, non raggiungono complessivamente il 5% degli esemplari (fig. 12).

Nella tabella 5 le categorie trofiche vengono messe in relazione con la posizione degli organismi rispetto al substrato. I dati esposti riguardano i 100 taxa di cui si conoscono entrambe le caratteristiche ecologiche, che costituiscono il 99% circa di tutti gli esemplari del phylum.

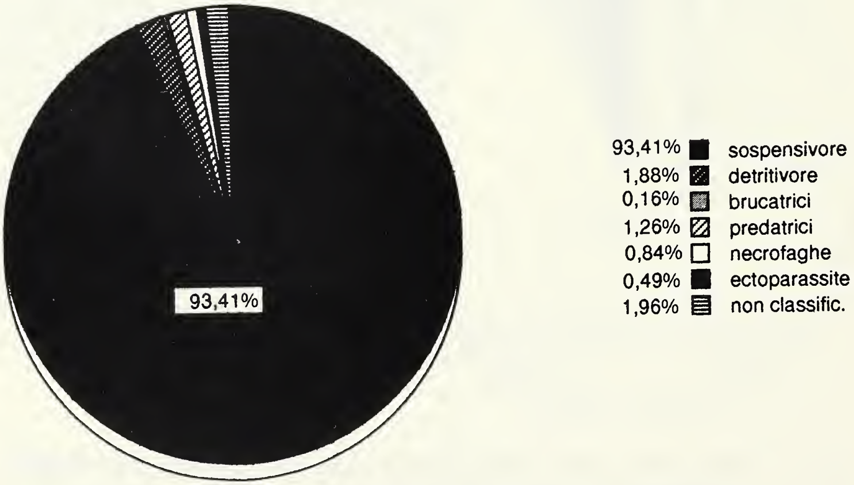


Fig. 12: Ripartizione della malacofauna secondo il livello trofico.

Il gruppo degli endobionti sospensivori, rappresentato dal 27% di tutte le specie presenti nell'associazione, ha una nettissima prevalenza come numero di individui (dominanza 89,29%).

Tra le forme sospensivore endobionti è stata compresa *Corbula gibba*, nota per la sua capacità di adattamento anche ad un nutrimento di tipo detritivoro (Benigni e Corselli, 1982; Di Geronimo, 1984; Pavia et al., 1989).

I semiendobionti detritivori, costituiti da 4 specie di Scafopodi e dal Bivalve *Nuculana pella*, hanno scarsa dominanza (0,21%).

I semiendobionti sospensivori sono rappresentati dalla sola *Glycymeris insubrica* (dominanza 2% circa).

Le specie epibionti brucatrici sono 11, con un ridotto numero di esemplari.

I carnivori endobionti comprendono 4 specie di Natidici e altri predatori che si cibano di Policheti (ad esempio *Acteon*); tra i pochi predatori epibionti è presente una sola specie di Muricidi, con 2 esemplari di provenienza accidentale.

I necrofagi, tutti endobionti, son costituiti da 6 specie di Nassaridi; poiché questa famiglia comprende erbivori brucatori, detritivori e necrofagi, e la preferenza per una di queste categorie varia da specie a specie (Cadée, 1984), non si è ritenuto opportuno comprendere tra i necrofagi gli altri rappresentanti della famiglia.

La prevalenza dei sospensivori dell'infauna è compatibile con le caratteristiche granulometriche del sedimento, costituito in gran parte da sabbie medio-fini, mentre la scarsa presenza di forme dell'infauna detritivora si accorda con la ridotta percentuale delle frazioni molto fini (Craig & Jones, 1966; Fürsich, 1976).

Altre caratteristiche ecologiche

Nella tabella 4 sono evidenziati i taxa che possono adattarsi a variazioni di salinità, alcuni rappresentati da un buon numero di individui (ad esempio *Spisula subtruncata* e *Corbula gibba*).

In totale le specie eurialine sono 14, con 2.184 esemplari, pari al 5% circa dell'associazione:

	n. esemplari
Nematurella (?) subcarinata	2
Potamides (Ptychopotamides) tricinctus	7
Cyclope (C.) neritea	71
Loripes lacteus	53
Lucinella divaricata	47
Diplodonta rotundata	36
Cerastoderma edule	79
Cerastoderma glaucum clodiense	2
Spisula subtruncata	1.314
Solen marginatus	6
Psammobia (P.) fervensis	6
Abra (Syndosmya) alba	58
Corbula (Varicorbula) gibba	300
Lentidium mediterraneum	203

Molte di queste specie sono anche euriterme, quindi possono adattarsi alle acque più fredde presenti, ad esempio, nelle zone circostanti agli sbocchi fluviali.

In tabella 4 sono state inoltre segnate le forme indicatrici di instabilità, che corrispondono, per la maggior parte, a quelle già elencate come appartenenti ai popolamenti eterogenei, in accordo con la definizione degli stessi (Picard, 1965).

Discussione dei dati paleoecologici

I dati relativi all'associazione di S. Anna presentano fra di loro una buona compatibilità per quanto riguarda:

— la granulometria del sedimento (costituito da sabbie medio-fini);
— l'affinità delle specie (prevalentemente psammofile) con il substrato;
— la maggior abbondanza dei taxa caratteristici di biocenosi del piano infralitorale legate a sedimenti sabbiosi;
— la notevole presenza di specie che vivono parzialmente o totalmente infossate nel sedimento;
— la prevalenza di forme sospensivore.

Molti esemplari appartenenti alle specie più frequenti presentano caratteristiche di conservazione tali da escludere un lungo trasporto postmortale.

In tutti i taxa a maggior dominanza ed in molti altri ben rappresentati sono presenti tutte le fasi di sviluppo. È il caso, ad esempio, di *Cyclope neritea*, di cui sono state ritrovate alcune conchiglie embrionali ancora munite della protoconca a forma di nucleo ottuso che di solito manca negli esemplari adulti (tav. 1, fig. 9).

Il rapporto tra il numero di valve sinistre e destre è stato controllato a campione sulle specie più frequenti e risulta sempre molto vicino ad 1. Si sono trovate alcune conchiglie a valve articolate appartenenti ai Bivalvi maggiormente rappresentati (*Donax, Chamelea, Glycymeris, Nucula*).

Le specie caratteristiche esclusive e preferenziali delle biocenosi del piano infralitorale SFHN e SFBC rappresentano più del 90% dell'associazione. Di esse 5 risultano comprese nelle 6 specie a dominanza superiore all'1% (fig. 7) ed altre 3, a dominanza minore, sono rappresentate da un numero di esemplari superiori a 100.

	abbondanza	dominanza
Donax (Cuneus) minutus	32.826	75,69%
Chamelea gallina	2.209	5,09%
Spisula subtruncata	1.314	3,03%
Donax (D.) venustus	1.143	2,64%
Glycymeris insubrica	793	1,83%
Lentidium mediterraneum	203	0,47%
Nassarius (Sphaeronassa) mutabilis	152	0,35%
Neverita josephinia	121	0,28%

Si potrebbe ipotizzare un ambiente deposizionale corrispondente ad una zona di SFBC molto superficiale o addirittura di passaggio con SFHN; d'altra parte non si può escludere un ambiente ancora più superficiale (SFHN) a cui siano pervenuti notevoli apporti da SFBC, a causa del forte dinamismo provocato da eventi di carattere eccezionale. Si ribadisce inoltre, come già esposto nel capitolo relativo ai dati biocenotici, l'impossibilità di un'attendibile collocazione di *Donax minutus* e *Donax venustus* in una delle due biocenosi.

La dominanza di *Donax minutus* è determinante nella composizione della paleofauna di S. Anna; si è tuttavia potuto constatare che escludendo dai conteggi tale specie la definizione dell'associazione non viene modificata, in quanto non risultano variazioni significative per alcuno dei parametri ecologici esaminati.

	dominanza totale	dominanza senza *Donax minutus*
specie caratteristiche di SFHN e SFBC	90,56%	61,14%
specie psammofile	92,47%	69,04%
specie endobionti	94,26%	76,38%
specie sospensivore	93,41%	72,88%

Oltre alle specie appartenenti alle biocenosi SFHN e SFBC sono presenti taxa caratteristici delle seguenti biocenosi:

— SVMC	dominanza 0,13%
— SGCF	dominanza 0,95%
— DC - DE - VTC	dominanza 0,61%

Dall'esame dei diversi riepiloghi e diagrammi fin qui presentati, si può dedurre che le specie le cui caratteristiche ecologiche si discostano notevolmente da quelle dei taxa più abbondanti, ad esempio specie pelofile pure e forme di ambiente batiale (con dominanza complessiva del tutto insignificante), sono da considerarsi accidentali e non possono trovare altra giustificazione se non la dispersione larvale al di fuori di un habitat favorevole, il trasporto legato a predazione o ancora la veicolazione da parte di Crostacei (Biagi & Corselli, 1984).

I Molluschi epibionti sessili, non giustificabili in facies esclusivamente sabbiose, sono tuttavia compatibili con l'ambiente ipotizzato, in quanto i fitocoli potevano vivere attaccati a resti vegetali provenienti da ambienti limitrofi ed il substrato solido degli altri organismi sessili poteva essere costituito dalle conchiglie stesse dell'associazione.

La presenza di specie caratteristiche di biocenosi circalitorali, con dominanze inferiori all'1%, potrebbe anche essere dovuta al meccanismo deposizionale. Dall'analisi delle caratteristiche litostratigrafiche risulta evidente che il meccanismo di formazione del livello è legato ad un alto dinamismo ambientale che può essere riferito ad un evento di tempesta, presumibilmente di notevole portata, come testimonia la potenza del livello fossilifero in esame. Tale evento avrebbe prodotto la mobilizzazione di una grande massa di materiale, ma non avrebbe necessariamente determinato una dislocazione orizzontale considerevole, ridepositando la maggior parte degli organismi poco lontano dall'area in cui vivevano. Non si può d'altro canto escludere l'apporto di una certa quantità di resti scheletrici provenienti dalle biocenosi contigue (CORSELLI & SCOLA, 1990). La gran parte dei fossili è tuttavia parautoctona — secondo la classificazione di CRAIG & HALLAM (1963) si tratterebbe di una tanatocenosi indigena — e l'associazione può rientrare nella definizione di mixed fossil assemblage proposta da FAGERSTRÖM (1964).

L'esistenza di forme appartenenti alla biocenosi DE, che si sviluppa in aree situate ai margini di grandi sbocchi fluviali, ben si accorda alla presenza di un buon numero di specie eurialine, molte delle quali anche euriterme. Alcune delle specie eurialine sono anche accompagnatrici delle biocenosi superficiali (SFHN e SFBC) e, in caso di diminuzione di salinità, diventano vicarianti dei taxa esclusivi che non tollerano tale modifica dell'ambiente come ad esempio *Cyclope neritea* (PÉRÈS & PICARD, 1964).

Le specie appartenenti ai popolamenti eterogenei potrebbero essere la conferma delle condizioni di instabilità che si verificano abitualmente in presenza di sbocchi fluviali, in relazione ad episodi ciclici di maggior o minor apporto di sedimento e con squilibri legati alla decantazione di frazioni più o meno fini. Non si può inoltre escludere la possibilità di eventi di tempesta anche meno catastrofici di quello ipotizzato, che possono aver contribuito all'apporto dalle zone limitrofe di forme caratteristiche di biocenosi diverse.

L'instabilità può costituire un ulteriore indizio di ambiente molto superficiale, la cui configurazione si avvicina maggiormente a quella della biocenosi SFHN, caratterizzata da un idrodinamismo più intenso rispetto a quello della biocenosi SFBC. Il continuo sollevamento del sedimento ha come conseguenza la rimozione delle particelle più fini e della pellicola superficiale di sostanza organica che è alla base dell'alimentazione dei detritivori (che sono infatti presenti con esigua dominanza).

Osservazioni biostratigrafiche

I dati biostratigrafici relativi ai Molluschi non possono fornire indicazioni cronologiche precise: in un ambiente deposizionale in cui i fattori ambientali esercitano una grandissima influenza, l'associazione faunistica è caratteristica soprattutto di una facies piuttosto che di un'età.

La distribuzione stratigrafica dei taxa presenti a S. Anna, riepilogata nella tab. 6, permette tuttavia alcune considerazioni interessanti per inquadrare, almeno a grandi linee, la situazione cronostratigrafica dell'associazione.

- Il confronto tra percentuale di taxa estinti e viventi ha come risultato una prevalenza netta ma non altissima di quelli ancora attuali (58,5%). Circa il 70% delle specie estinte appartiene alla classe dei Gasteropodi.
- Le specie viventi sono ancora presenti, per la maggior parte, nel Mediterraneo, ad esclusione di *Semierycina tenera* e *Venus foliaceolamellosa*, segnalate soltanto nell'Atlantico.

- *Gibbula leucophaea* (Philippi) (tav. 1, fig. 1) e *Semierycina tenera* (Jeffreys) sono segnalate per la prima volta in una paleofauna.
- I taxa ad ampia distribuzione stratigrafica già presenti nel Miocene sono 79, di cui 50 ancora segnalati nei mari attuali.
- Le specie comparse nel Pliocene sono 35 e di esse 14 si sono estinte durante il Pliocene stesso; per 6 la distribuzione è addirittura limitata al Pliocene inferiore e medio, mentre nessuna specie risulta estinta nel Pliocene inferiore. Poiché non sono individuabili indizi di rimaneggiamento nell'associazione, questa constatazione consente di limitare al Pliocene inferiore e medio l'estensione dell'intervallo stratigrafico relativo.

Tra i taxa comparsi nel Pliocene è stata inclusa *Paphia rhomboides*, a cui è stato attribuito dubitativamente un esemplare incompleto (tav. 2, fig. 5). Caretto (1985) segnala questa specie a partire dal Pliocene medio, mentre in precedenza Di Geronimo (1975) aveva messo in dubbio la sua presenza in giacimenti pliocenici. L'unica valva incompleta ritrovata a S. Anna, non pare un elemento sufficiente per limitare l'intervallo stratigrafico in esame al solo Pliocene medio.

Non esistono pertanto dati inequivocabili per un'attribuzione preferenziale al Pliocene inferiore o medio, se non il confronto con gli studi relativi alle paleofaune di Castell'Arquato (Caprotti, 1973), Cossato e Candelo (Aimone & Ferrero, 1983), Becchi di Castelnuovo (Aimassi & Ferrero, 1983) tutte provenienti da livelli attribuiti al Pliocene medio. Ruggieri (1976) descrive il metodo di datazione basato sulla percentuale delle specie estinte: con l'evoluzione tale percentuale si abbassa fino a ridursi a zero nelle faune recenti.

Nelle malacofaune in esame si sono riscontrate le seguenti percentuali di specie estinte:

Castell'Arquato:	56,77%
Cossato:	53,94%
Candelo:	54,08%
Becchi:	40,41%
S. Anna:	39,00%

Si ritiene quindi che il numero elevato di taxa ancora viventi riconosciuti nella malacofauna di S. Anna sia un valido motivo per escludere un'età pliocenica inferiore.

Dati inerenti alla microfauna

Sono stati prelevati campioni per l'analisi micropaleontologica in tutti i livelli della sezione esaminata.

L'esame dei residui ha rivelato la presenza di scarsi resti organogeni tra cui sono compresi Ostracodi, Molluschi in fase embrionale e una ridotta quantità di Foraminiferi. Tale microfauna risulta poco varia, con una netta prevalenza di Foraminiferi bentonici, rispetto ai planctonici. Si possono elencare, in ordine decrescente di frequenza:

Ammonia perlucida (Heron-Allen & Earland)
Florilus boueanum (d'Orbigny)
Ammonia beccarii (Linneo)
Cribroelphidium decipiens (Costa)
Elphidium macellum (Fichtel & Moll)
Heterolepa sp.

Tali forme sono chiaramente indicatrici di un ambiente a ridotta batimetria nel piano infralitorale.

Sono inoltre stati identificati esemplari del genere *Globigerina*, tra cui alcuni attribuibili a *Globigerina* gr. *bulloides* d'Orbigny, oltre a rarissimi esemplari di *Globorotalia* gr. *scitula* (Brady).

Anche l'analisi micropaleontologica non risulta quindi determinante ai fini di una precisa collocazione cronostratigrafica dell'associazione in studio.

Osservazioni conclusive

Per lo studio della paleofauna di S. Anna sono state applicate le metodologie più accurate segnalate in letteratura, sia per la fase relativa alle osservazioni di campagna ed al campionamento, sia per le operazioni di laboratorio inerenti alla separazione e al conteggio dei fossili.

Ciò ha consentito di elaborare tabelle quantitative relative alle diverse frazioni separate (tab. 1 a, b) e di giungere alla constatazione che il residuo organogeno determinabile rappresenta il 2,5% del sedimento totale.

Con la determinazione e la compilazione degli elenchi dei taxa si è potuto pervenire alla definizione dell'incremento progressivo relativo alla comparsa di nuove specie e riconoscere le dimensioni di quello che può essere considerato il volume minimo, in questa particolare situazione. Dai dati ottenuti risulta che già con un volume di 10,5 dm^3, in base al valore dell'intervallo fiduciale (Reyment, 1971) si può incontrare la totalità delle specie, con una probabilità del 95% (fig. 4).

Non sembra tuttavia opportuno, esaminando l'associazione nei suoi aspetti particolari, considerare questo risultato in via assoluta ed estenderlo a tutte le associazioni provenienti da livelli sabbiosi, a causa della variabilità, nelle diverse situazioni, di alcuni parametri quali stato di aggregazione del sedimento, concentrazione, dimensioni e condizioni di conservazione dei fossili (Ferrero & Merlino, 1990).

A questo proposito può essere interessante confrontare il numero di fossili determinabili rinvenuti per unità di volume nell'associazione in studio, con quello relativo alle associazioni provenienti da sabbie studiate con il metodo volumetrico da Benigni & Corselli (1982) a Volpedo e da Almassi & Ferrero (1983) a Becchi di Castelnuovo.

Volpedo:	329 esemplari/dm^3
Becchi:	230 esemplari/dm^3
S. Anna:	2.478 esemplari/dm^3

Come si può osservare, la concentrazione dei fossili di S. Anna è maggiore di 6 volte rispetto a quella dell'associazione di Volpedo e di ben 10 volte a quella di Becchi.

I risultati ottenuti con l'esame di quattro sottocampioni sono stati confermati e rafforzati con lo studio di un sottocampione ulteriore, sia per quanto riguarda la definizione della concentrazione e del volume minimo, sia per i rapporti di dominanza tra le diverse specie e per la composizione biocenotica della paleofauna.

L'associazione in esame è caratterizzata dall'enorme abbondanza di *Donax minutus* (32.826 esemplari, dominanza 75,69%), che non trova riscontro in alcuna delle analoghe paleofaune segnalate dalla letteratura. Studi su alcune specie attuali del genere *Donax* confermano invece una notevolissima concentrazione degli esemplari, specialmente in corrispondenza a certi massimi stagionali e a condizioni ambientali favorevoli, in cui si assiste ad una vera e propria esplosione di individui (FERRERO & MERLINO, 1991). L'altissimo numero di esemplari ritrovato a S. Anna è quindi probabilmente dovuto, oltre che alla notevole vitalità della specie, a condizioni ambientali favorevoli per la sua sopravvivenza e riproduzione.

Oltre a *Gibbula leucophaea* (tav. 1, fig. 1) e *Semierycina tenera*, ritrovate finora solo nei mari attuali, sono state segnalate per la prima volta nel Pliocene piemontese *Tornus europaeus* (tav. 1, fig. 2), *Spaniorinus farnesinianus* (tav. 1, fig. 11), *Lentidium mediterraneum* (tav. 2, figg. 7-10) e *Pandora pinna* (tav. 2, figg. 11-14).

L'esame accurato delle frazioni più fini del residuo ha permesso di identificare tre opercoli di *Tricolia pullus* (tav. 1, fig. 3) e una perla fossile (tav. 2, fig. 6).

I taxa più abbondanti presentano per lo più caratteristiche autoecologiche relativamente omogenee: prevalgono nettamente le specie psammofile, endobionti, sospensivore appartenenti a biocenosi diverse ma contigue e sempre molto superficiali.

L'associazione fossile esaminata può essere descritta come mixed fossil assemblage, secondo la definizione di FAGERSTRÖM (1964) e secondo quanto ribadito da CORSELLI & SCOLA (1990). Un evento di tempesta può aver sollevato, mescolato e ridepositato gli organismi appartenenti alle diverse biocenosi infralittorali, senza determinare dislocazioni areali significative.

Una buona parte dei Molluschi di S. Anna non è utilizzabile ai fini di una precisa attribuzione cronostratigrafica; sono però presenti alcuni taxa la cui comparsa è riferita al Pliocene inferiore ed altri che si estinguono nel Pliocene medio. L'età dell'associazione risulta quindi compresa nell'intervallo Pliocene inferiore - Pliocene medio.

Anche lo studio della microfauna, per la scarsa presenza di forme significative e soprattutto di Foraminiferi planctonici, non consente di limitare un intervallo cronostratigrafico più ristretto. Soltanto la percentuale relativamente bassa (39%) delle specie di Molluschi estinte, che è inferiore ad analoghe percentuali relative a paleofaune provenienti da livelli attribuiti al Pliocene medio, suggerirebbe l'esclusione di un'età pliocenica inferiore.

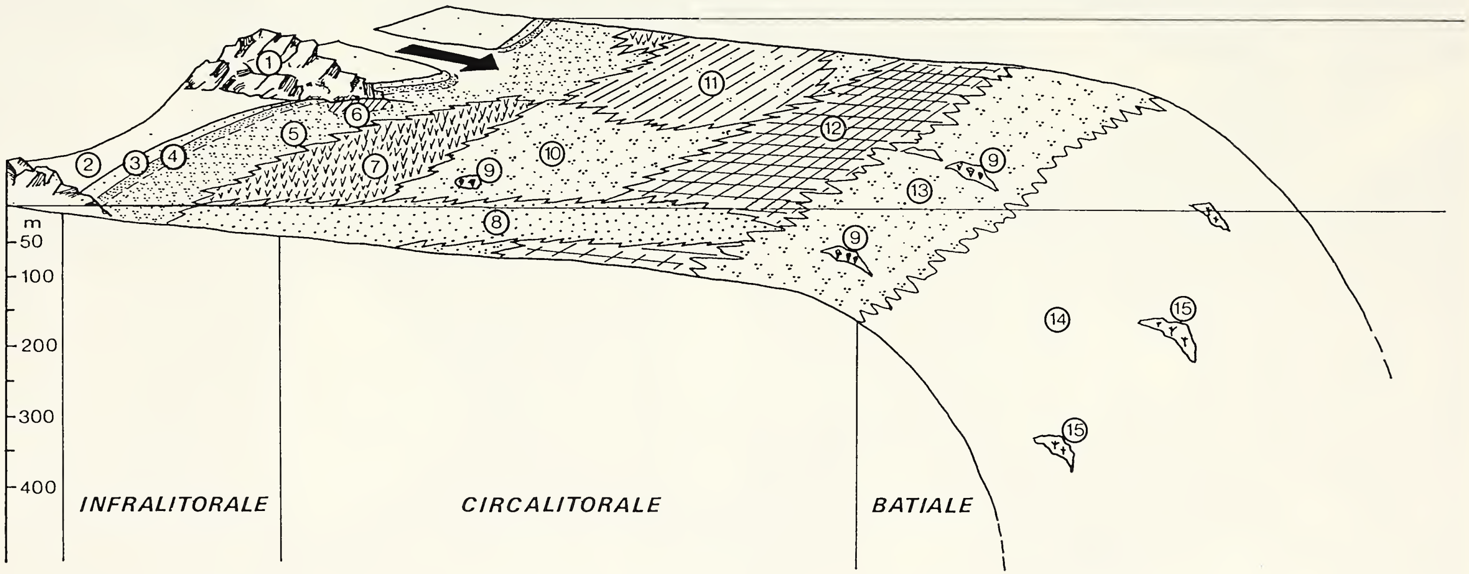
Quadro generale dell'ambiente

L'originaria situazione ambientale e i meccanismi deposizionali che hanno originato i livelli fossiliferi di S. Anna possono essere così riassunti (fig. 13):

- ambiente superficiale del piano infralitorale rappresentato da fondali di sabbia fine, sottoposti all'azione delle maree e del moto ondoso, popolati da una grande quantità di Molluschi endobionti, psammofili, sospensivori, tra cui predominano i Bivalvi del genere *Donax*;
- presenza di piccoli substrati rigidi (resti vegetali, conchiglie) a cui si attaccano organismi epibionti;
- presenza di deboli correnti di fondo, che non incidono profondamente sulla granulometria del sedimento, ma che permettono lo sviluppo di specie caratteristiche della biocenosi SGCF;
- localizzazione in zone limitrofe di uno sbocco fluviale e conseguente diminuzione di salinità e di temperatura delle acque marine, che favorisce lo sviluppo di forme eurialine ed euriterme; si verificano inoltre periodici episodi di instabilità dovuti a maggior o minor apporto terrigeno;
- sporadici eventi di tempesta responsabili di altri episodi di instabilità e dell'apporto da zone limitrofe di forme caratteristiche di biocenosi diverse; uno di essi, particolarmente catastrofico, solleva gli organismi dal fondo, li trascina per un certo tratto e li rideposita in una zona non molto lontana, concentrandoli in modo eccezionale.

Ringraziamenti

La ricerca è stata realizzata con il contributo finanziario del C N R, Centro di studio sui Problemi dell'Orogeno delle Alpi Occidentali, Torino. Si ringraziano tutte le persone che hanno contribuito a questa ricerca e in particolare: Piero Damarco per la segnalazione dell'affioramento, Pierangelo Clari per le osservazioni sulle caratteristiche sedimentologiche e sull'interpretazione dell'ambiente deposizionale, Camilla Pirini e Gigliola Valleri per l'esame delle microfaune, Elio Robba per i suggerimenti e la discussione dei dati paleoecologici, Roberto Cossio per le fotografie al SEM del Dipartimento di Scienze della Terra di Torino.



①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩
⑪
⑫
⑬
⑭
⑮
m
50
100
200
300
400
INFRALITORALE
CIRCALITORALE
BATIALE

Fig. 13: Schema della successione dei piani e della distribuzione delle popolazioni bentoniche della piattaforma continentale e della parte superiore della scarpata continentale (da Pérès, 1967, modificato) 1: masse rocciose; 2: depositi alluvionali; 3: alta e media spiaggia (piani sopralitorale e mesolitorale); 4: SFHN; 5: SFBC; 6: popolamenti diversi della roccia infralitorale; 7: HP; 8: SGCF; 9: C; 10: DC; 11: DE; 12: VTC; 13: DL; 14: VP; 15: biocenosi dei coralli profondi.

TAVOLA 1

Fig. 1 - *Gibbula (Phorcus) leucophaea* (Philippi); vista aperturale; x 6; SEM.

Fig. 2 - *Tornus europaeus* (De Stefani); vista ombelicale; x 20; SEM.

Fig. 3 a, b - Opercolo di *Tricolia pullus* (Linneo); a: interno; b: esterno; x 19.

Fig. 4 a, b - *Nassarius (Hinia) angulatus* (Brocchi); a: vista aperturale; b: vista dorsale; x 8.

Fig. 5 - *Nassarius (Hinia) angulatus* (Brocchi); particolare dell'apice; x 18, SEM.

Fig. 6 - *Epitonium turtoni* (Turton); vista aperturale; x 11; SEM.

Fig. 7 - *Dorsanum (D.) pauluccianum* (D'Ancona); vista dorsale di esemplare giovanile; x 5,5.

Fig. 8 - *Nassarius (Plicarcularia) gibbosulus* (Linneo); vista dorsale; x 4.

Fig. 9 - *Cyclope (C.) neritea* (Linneo); vista apicale di esemplare giovanile; x 11; SEM.

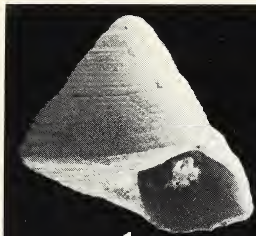
Fig. 10 a, b - *Neopycnodonte navicularis* (Brocchi); valva destra; a: vista esterna; b: vista interna; x 5.

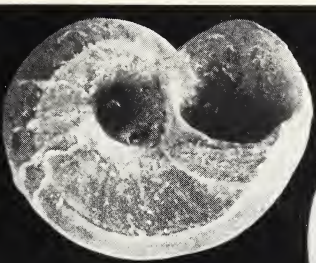
Fig. 11 a, b - *Spaniorinus farnesinianus* Cerulli-Irelli; valva destra; a: vista esterna; b: vista interna; x 7,5.

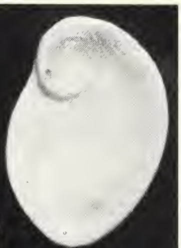
Fig. 12 - *Bornia sebetia* (O.G. Costa); valva sinistra, vista esterna; x 20.

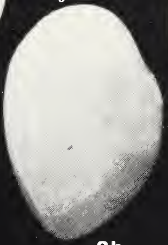
Fig. 13 - *Bornia sebetia* (O.G. Costa); valva destra, vista esterna; x 20.

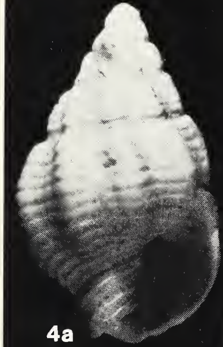
Fig. 14 a, b - *Donacilla cornea* (Poli); valva destra; a: vista esterna; b: vista interna; x 6,5.

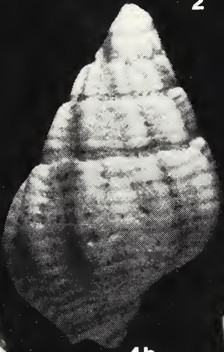

1

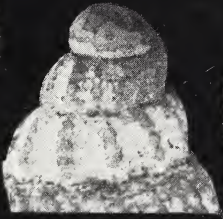

2

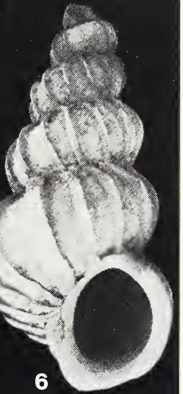

3a

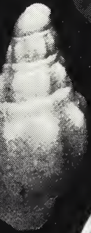

3b

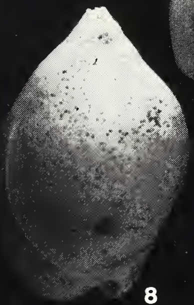

4a

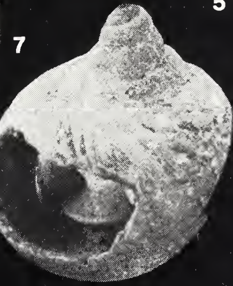

4b

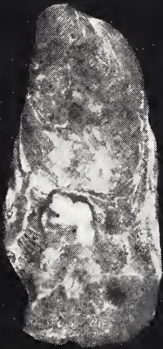

5

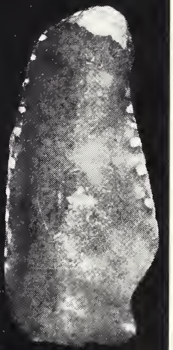

6

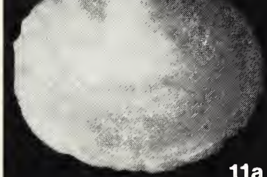

7

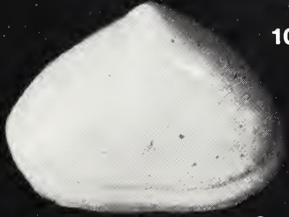

8

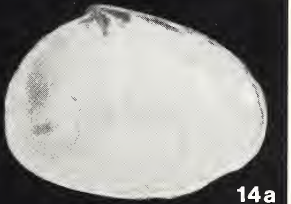

9

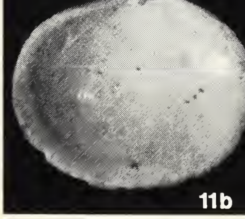

10a

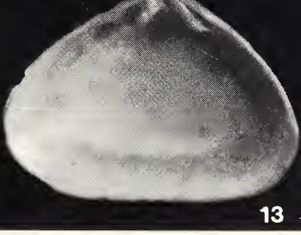

10b


11a


12


14a


11b


13

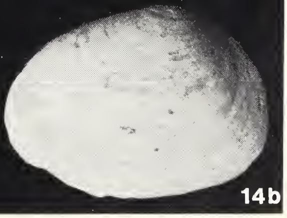

14b

TAVOLA 2

Fig. 1 a, b - *Donax (D.) venustus* Poli; valva destra; a: vista esterna; b: vista interna; x 3,6.

Fig. 2 - *Donax (Cuneus) minutus* Bronn; vista obliqua della valva destra e della zona cardinale di un esemplare a valve articolate; x 5,2.

Fig. 3 - *Donax (Cuneus) minutus* Bronn; valva sinistra, vista interna; x 5.

Fig. 4 - *Donax (Serrula) trunculus* Linneo; valva sinistra; a: vista esterna; b: vista interna; x 13.

Fig. 5 - *Paphia (Politapes)* cfr. *rhomboides* (Pennant); frammento di valva sinistra; x 6; SEM.

Fig. 6 - Perla di forma subsferica, con caratteristica superficie zigrinata; x 24.

Fig. 7 - *Lentidium mediterraneum* (O.G. Costa); valva sinistra, vista esterna; x 12,5; SEM.

Fig. 8 - *Lentidium mediterraneum* (O.G. Costa); valva destra, vista esterna; x 13; SEM.

Fig. 9 - *Lentidium mediterraneum* (O.G. Costa); valva sinistra, vista interna; x 12,5; SEM.

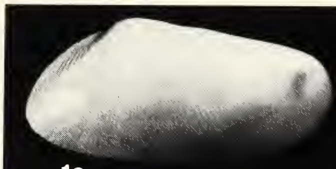
Fig. 10 - *Lentidium mediterraneum* (O.G. Costa); valva destra, vista interna; x 11; SEM.

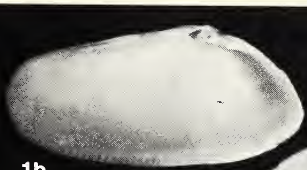
Fig. 11 - *Pandora pinna* (Montagu); valva sinistra, vista interna; x 5,5; SEM.

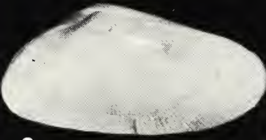
Fig. 12 - *Pandora pinna* (Montagu); valva sinistra, vista esterna; x 4,5; SEM.

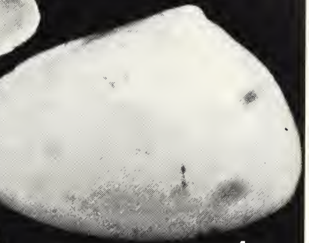
Fig. 13 - *Pandora pinna* (Montagu); valva destra, vista interna; x 5; SEM.

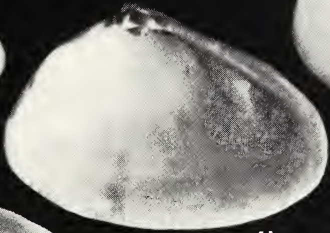
Fig. 14 - *Pandora pinna* (Montagu); valva destra, vista esterna; x 5,5; SEM.

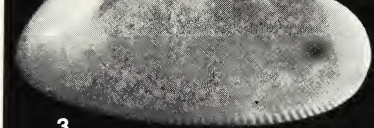

1a

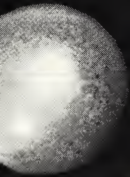

1b

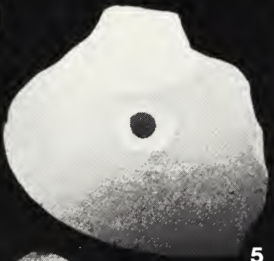

2

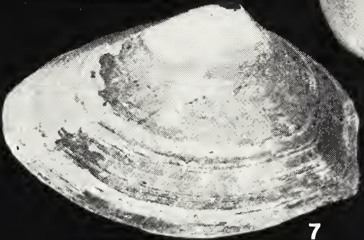

4a

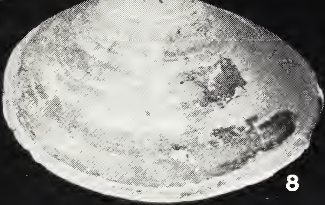

4b

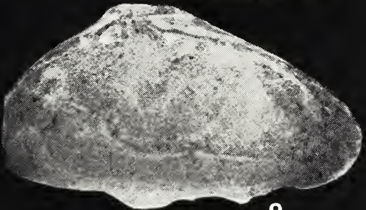

3

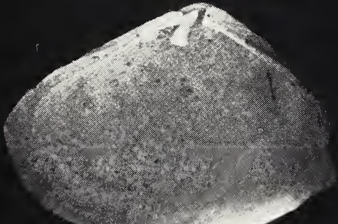

6

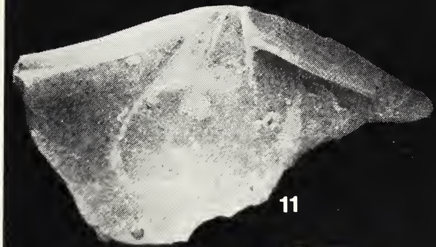

5

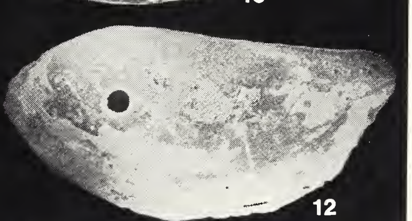

7

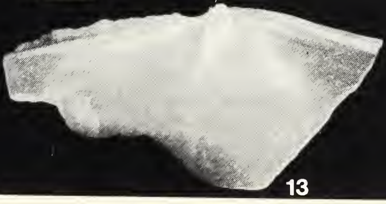

8


9


10


11


12


13

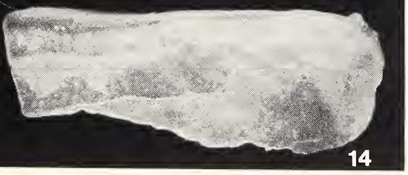

14

Tabella 1 - a) Peso delle frazioni ottenute con la setacciatura dei diversi sottocampioni

Sottocampione	> di 9,52 mm		da 9,52 a 2 mm		da 2 a 0,84 mm		< di 0.84 mm		Totale	
	grammi	%	grammi	%	grammi	%	grammi	%	grammi	%
A 1	54,5	1,03%	277,1	5,25%	119,4	2,26%	4.829,0	91,46%	5.280	100,00
A 2	36,1	0,68%	258,3	4,89%	105,1	1,99%	4.880,5	92,43%	5.280	100,00
A 3	36,7	0,70%	221,3	4,19%	129,4	2,45%	4.892,6	92,66%	5.280	100,00
A 4	34,6	0,66%	242,0	4,58%	130,3	2,47%	4.873,1	92,29%	5.280	100,00
A 5	39,2	0,74%	260,7	4,94%	135,5	2,57%	4.844,6	91,75%	5.280	100,00
totale	201,1	0,76%	1259,4	4,77%	619,7	2,35%	24.319,8	92,12%	26.400,0	100,00

Tabella 1 - b) Ripartizione del residuo totale (> di 0,84 mm)

Sottocampione	frazione determinabile		detrito bioclastico		totale residuo > di 0.84 mm	
	grammi	%	grammi	%	grammi	%
A 1	136,0	30,16%	315,0	69,84%	451,0	100,00%
A 2	120,4	30,14%	279,1	69,86%	399,5	100,00%
A 3	113,7	29,35%	273,7	70,65%	387,4	100,00%
A 4	130,8	32,15%	276,1	67,85%	406,9	100,00%
A 5	134,1	30,80%	301,3	69,20%	435,4	100,00%
totale	635,0	30,53%	1.445,2	69,47%	2.080,2	100,00%

Tabella 2 - Riepilogo dei dati inerenti alla malacofauna

CLASSE	GASTEROPODI		SCAFOPODI		BIVALVI		TOTALE	
CAMPIONE	n. specie	n. esempl.	n. specie	n. esempl.	n. specie	n. esempl.	n. specie	n. esempl.
A 1	38	364	4	10	41	6.122	83	6.496
A 2	42	337	3	9	50	6.715	95	7.061
A 3	40	390	2	12	46	6.922	88	7.324
A 4	44	330	4	20	48	10.246	96	10.596
A 5	39	355	3	22	40	11.513	82	11.890
totale esemplari		1.776		73		41.518		43.367
totale specie	56		4		58		118	
% esemplari		4,10%		0,17%		95,73%		100,00%
% specie	47,46%		3,39%		49,15%		100,00%	

Tabella 3 - Abbondanza e dominanza

GASTEROPODI	A1	A2	A3	A4	A5	At	Dc	Dp
Gibbula (Phorcus) leucophaea (Philippi)	1	0	1	2	0	4	0,23%	0,01%
Skenea cfr. *serpuloides* (Montagu)	1	2	0	0	0	3	0,17%	0,01%
Tricolia pullus (Linneo)	1	2	3	3	0	9	0,51%	0,02%
Cerithium (Thericium) costatum (Borson)	0	0	0	2	0	2	0,11%	0,00%
Bittium reticulatum (Da Costa)	2	5	3	0	3	13	0,73%	0,03%
Potamides (Ptychopotamides) tricinctus (Brocchi)	0	1	3	1	2	7	0,39%	0,02%
Turritella tricarinata tricarinata (Brocchi)	0	0	0	1	0	1	0,06%	0,00%
Rissoa (Goniostoma) angulatacuta (Sacco)	2	3	2	3	5	15	0,84%	0,03%
Apicularia sulzeriana (Risso)	1	1	0	1	5	8	0,45%	0,02%
Onoba sp.	0	0	0	1	0	1	0,06%	0,00%
Nematurella (?) *subcarinata* (Michelotti)	0	0	1	0	1	2	0,11%	0,00%
Hyala vitrea (Montagu)	0	1	0	0	0	1	0,06%	0,00%
Tornus europaeus (De Stefani)	1	2	1	1	1	6	0,34%	0,01%
Tornus excalliferus (Sacco)	0	0	1	2	1	4	0,23%	0,01%
Tornus minutus (Conti)	0	0	1	4	2	7	0,39%	0,02%
Natica (N.) dillwyni (Payraudeau) *plicatula* (Bronn)	0	0	3	4	2	9	0,51%	0,02%
Natica (Naticarius) tigrina (De France)	2	0	4	0	0	6	0,34%	0,01%
Natica (Tectonatica) tectula Sacco	13	12	16	9	18	68	3,83%	0,16%
Neverita josephinia Risso	24	25	22	23	27	121	6,81%	0,28%
Cymatium sp.	0	1	0	0	1	2	0,11%	0,00%
Epitonium turtoni (Turton)	7	4	10	7	2	30	1,69%	0,07%
Epitonium (Spiniscala) frondiculoides (De Boury)	2	5	5	7	1	20	1,13%	0,05%
Amaea (Acrilla) coppii (De Boury)	9	3	7	4	5	28	1,58%	0,06%
Eulima glabra (Da Costa)	0	1	0	0	0	1	0,06%	0,00%
Trophon cfr. *echinatus* (Kiener)	0	0	1	1	0	2	0,11%	0,00%
Nassarius (N.) elatus (Gould)	0	2	0	1	1	4	0,23%	0,01%
Nassarius (N.) semistriatus (Brocchi)	8	6	11	9	7	41	2,31%	0,09%
Nassarius (Amyclina) bonellii (Sismonda)	14	6	5	8	10	43	2,42%	0,10%
Nassarius (Hinia) angulatus (Brocchi)	42	44	45	41	53	225	12,67%	0,52%
Nassarius (Hinia) turgens (Bellardi)	1	4	3	3	4	15	0,84%	0,03%
Nassarius (Niotha) clathratus (Born)	1	1	0	0	0	2	0,11%	0,00%
Nassarius (Plicarcularia) gibbosulus (Linneo)	23	18	21	14	17	93	5,24%	0,21%
Nassarius (Phrontis) mayeri (Bellardi)	0	1	0	1	0	2	0,11%	0,00%
Nassarius (Sphaeronassa) mutabilis (Linneo)	37	32	41	25	17	152	8,56%	0,35%
Cyclope (C.) neritea (Linneo)	18	12	20	10	11	71	4,00%	0,16%
Dorsanum (D.) pauluccianum (D'Ancona)	37	38	38	32	46	191	10,75%	0,44%
Mitrella astensis (Bellardi)	5	5	6	7	5	28	1,58%	0,06%
Mitrella scripta (Linneo)	2	2	0	1	0	5	0,28%	0,01%
Cancellaria (C.) cancellata (Linneo)	4	0	3	8	4	19	1,07%	0,04%
Bela submarginata (Bellardi)	12	17	15	13	9	66	3,72%	0,15%
Bela turgida (Forbes in Reeves)	4	2	2	4	6	18	1,01%	0,04%
Pleurotomella (P.) tumidula (Bellardi)	0	2	0	0	0	2	0,11%	0,00%
Raphitoma (Leufroyia) leufroy (Michaud)	1	1	3	3	1	9	0,51%	0,02%
Hastula (H.) farinesi (Fontannes)	1	2	0	0	0	3	0,17%	0,01%
Strioterebrum (S.) pliocenicum (Fontannes)	1	0	1	1	0	3	0,17%	0,01%
Syrnola persuturatoturris (Sacco)	8	4	7	11	6	36	2,03%	0,08%
Odostomia (Megastomia) conoidea (Brocchi)	13	9	13	7	9	51	2,87%	0,12%
Turbonilla lactea (Linneo)	2	4	1	4	3	14	0,79%	0,03%
Turbonilla lanceae (Libassi)	0	0	1	2	0	3	0,17%	0,01%
Turbonilla rufa (Philippi)	4	10	6	3	6	29	1,63%	0,07%
Turbonilla turritodelicata Sacco	0	0	2	1	0	3	0,17%	0,01%
Acteon semistriatus (Férussac)	24	19	18	9	14	84	4,73%	0,19%
Acteon tornatilis (Linneo)	1	2	0	0	2	5	0,28%	0,01%
Ringicula ventricosa (Sowerby)	34	24	43	35	47	183	10,30%	0,42%
Cylichna cylindracea (Pennant)	1	1	1	1	1	5	0,28%	0,01%
Ovatella (Myosotella) myotis (Brocchi) *subpunctata* Sacco	0	1	0	0	0	1	0,06%	0,00%
totale Gasteropodi	364	337	390	330	355	1.776	100,00%	4,10%

SCAFOPODI	A1	A2	A3	A4	A5	At	Dc	Dp
Dentalium (D.) sexangulum Schröter	2	2	0	4	0	8	10,96%	0,02%
Dentalium (Antalis) fossile Schröter	4	3	3	9	8	27	36,99%	0,06%
Dentalium (Antalis) vulgare Da Costa	1	0	0	1	7	9	12,33%	0,02%
Fustiaria rubescens (Deshayes)	3	4	9	6	7	29	39,73%	0,07%
totale Scafopodi	10	9	12	20	22	73	100,00%	0,17%

BIVALVI	A1	A2	A3	A4	A5	At	Dc	Dp
Nucula nitidosa Winckworth	20	20	18	7	24	89	0,21%	0,21%
Nucula nucleus (Linneo)	35	41	59	49	59	243	0,59%	0,56%
Nucula jeffreysi Bellardi	0	1	0	3	1	5	0,01%	0,01%
Nuculana (Lembulus) pella (Linneo)	2	6	4	5	1	18	0,04%	0,04%
Barbatia (Ambrogia) mytiloides (Brocchi)	0	1	0	0	0	1	0,00%	0,00%
Limopsis minuta (Philippi)	0	0	0	0	1	1	0,00%	0,00%
Glycymeris insubrica (Brocchi)	126	134	166	172	195	793	1,91%	1,83%
Pteria phalaenacea (Lamarck)	97	91	66	125	156	535	1,29%	1,23%
Anomia ephippium Linneo	7	6	3	6	8	30	0,07%	0,07%
Cubitostrea frondosa (de Serres)	12	4	2	5	16	39	0,09%	0,09%
Neopycnodonte navicularis (Brocchi)	37	35	33	77	38	220	0,53%	0,51%
Loripes lacteus (Linneo)	6	3	9	20	15	53	0,13%	0,12%
Lucinella divaricata (Linneo)	11	8	9	11	8	47	0,11%	0,11%
Diplodonta apicalis Philippi	32	23	23	39	35	152	0,37%	0,35%
Diplodonta rotundata (Montagu)	6	12	6	8	4	36	0,09%	0,08%
Semierycina (S.) tenera (Jeffreys)	0	1	0	0	0	1	0,00%	0,00%
Spaniorinus farnesinianus Cerulli-Irelli	40	32	56	68	52	248	0,60%	0,57%
Bornia sebetia (O.G. Costa)	1	2	3	1	0	7	0,02%	0,02%
Acanthocardia (A.) paucicostata (Sowerby)	0	0	1	2	0	3	0,01%	0,01%
Acanthocardia (A.) spinosa (Solander)	0	1	0	3	0	4	0,01%	0,01%
Parvicardium roseum (Lamarck)	12	9	4	12	8	45	0,11%	0,10%
Plagiocardium (Papillocardium) papillosum (Poli)	0	0	2	1	0	3	0,01%	0,01%
Cerastoderma edule (Linneo)	7	15	17	19	21	79	0,19%	0,18%
Cerastoderma glaucum clodiense (Brocchi)	1	0	1	0	0	2	0,00%	0,00%
Mactra stultorum (Linneo)	3	2	3	9	0	17	0,04%	0,04%
Spisula subtruncata (Da Costa)	194	217	270	331	302	1.314	3,16%	3,03%
Lutraria (L.) angustior Philippi	2	0	0	0	0	2	0,00%	0,00%
Donacilla cornea (Poli)	1	7	4	3	5	20	0,05%	0,05%
Solen marginatus Pennant	2	1	0	2	1	6	0,01%	0,01%
Ensis ensis (Linneo)	0	2	2	0	2	6	0,01%	0,01%
Tellina (Moerella) donacina Linneo	2	4	14	9	0	29	0,07%	0,07%
Tellina (Oudardia) compressa Brocchi	0	1	0	1	0	2	0,00%	0,00%
Tellina (Peronaea) planata Linneo	0	5	1	2	0	8	0,02%	0,02%
Tellina (Peronidia) nitida Poli	2	0	3	6	1	12	0,03%	0,03%
Tellina sp.	0	2	0	0	0	2	0,00%	0,00%
Macoma (Psammacoma) elliptica (Brocchi)	2	2	9	14	7	34	0,08%	0,08%
Donax (D.) venustus Poli	146	202	189	241	365	1.143	2,75%	2,64%
Donax (Cuneus) minutus Bronn	4.748	5.246	5.263	8.213	9.356	32.826	79,06%	75,69%
Donax (Serrula) trunculus Linneo	4	4	2	3	2	15	0,04%	0,03%
Psammobia (P.) fervensis (Gmelin)	2	1	1	1	1	6	0,01%	0,01%
Psammobia (P.) uniradiata (Brocchi)	1	1	7	13	6	28	0,07%	0,06%
Abra (Syndosmya) alba (Wood)	5	9	13	16	15	58	0,14%	0,13%
Pharus legumen (Linneo)	0	5	4	5	0	14	0,03%	0,03%

	A1	A2	A3	A4	A5	At	Dc	Dp
Venus (Circomphalus) foliaceolamellosa (Dillwyn)	1	0	0	1	2	4	0,01%	0,01%
Venus (Ventricoloidea) cfr. *alternans* (Sacco, Bon., ms.)	0	0	1	2	0	3	0,01%	0,01%
Venus (Ventricoloidea) multilamella (Lamarck)	0	3	4	6	0	13	0,03%	0,03%
Chamelea gallina (Linneo)	379	375	408	473	574	2.209	5,32%	5,09%
Timoclea ovata (Pennant)	0	2	0	0	0	2	0,00%	0,00%
Dosinia (D.) lupinus (Linneo)	16	17	22	17	16	88	0,21%	0,20%
Dosinia (Pectunculus) exoleta (Linneo)	42	39	37	56	74	248	0,60%	0,57%
Pitar rudis (Poli)	9	11	14	20	10	64	0,15%	0,15%
Callista chione (Linneo)	10	9	16	16	3	54	0,13%	0,12%
Tapes (Ruditapes) decussatus (Linneo)	0	1	2	0	1	4	0,01%	0,01%
Paphia (P.) eremita (Brocchi)	1	6	1	3	4	15	0,04%	0,03%
Paphia (Politapes) cfr. *rhomboides* (Pennant)	0	1	0	0	0	1	0,00%	0,00%
Corbula (Varicorbula) gibba (Olivi)	52	49	82	68	49	300	0,72%	0,69%
Lentidium mediterraneum (O.G. Costa)	26	25	51	56	45	203	0,49%	0,47%
Pandora pinna (Montagu)	20	21	17	26	30	114	0,27%	0,26%
totale Bivalvi	6.122	6.715	6.922	10.246	11.513	41.518	100,00%	95,73%
NUMERO TOTALE ESEMPLARI (Gasteropodi + Scafopodi + Bivalvi)	6.496	7.061	7.324	10.596	11.890	43.367		100,00%

Note: A1, A2, A3, A4, A5: abbondanza in ciascun sottocampione
At: abbondanza totale
Dc: dominanza nella classe
Dp: dominanza nel phylum

Le specie con un solo esemplare hanno dominanza = 0,00 a causa del numero ridotto di decimali esposto.

Tabella 4 - Autoecologia

specie	biocenosi	piano e notizie batimetriche	affinità con il substrato	habitus	livello trofico	note
GASTEROPODI						
Gibbula (Phorcus) leucophaea (Philippi)		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Skenea cfr. *serpuloides* (Montagu)		C	pelofila	epibionte v.	detritivora	
Tricolia pullus (Linneo)	AP HP	M I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Cerithium (Thericium) costatum (Borson)		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Bittium reticulatum (Da Costa)	AP HP	I C	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Potamides (Ptychopotamides) tricinctus (Brocchi)						(1)
Turritella tricarinata tricarinata (Brocchi)	VTC pref. PE	I C mesobata	pelofila toll.	endobionte v.	sospensivora	
Rissoa (Goniostoma) angulatacuta (Sacco)		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Apicularia sulzeriana (Risso)	AP HP	I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Onoba sp.		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Nematurella (?) subcarinata (Michelotti)		M				(1)
Hyala vitrea (Montagu)		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Tornus europaeus (De Stefani)		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Tornus excalliferus (Sacco)		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Tornus minutus (Conti)		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Natica (N.) dillwyni (Payraudeau) *plicatula* (Bronn)	SGCF	I C euribata	pelofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Natica (Naticarius) tigrina (De France)	SGCF VTC	I C euribata	pelofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Natica (Tectonatica) tectula Sacco	DC	I C B euribata	pelofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Neverita josephinia Risso	SFBC escl.	I euribata	psammofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Cymatium sp.						
Epitonium turtoni (Turton)	SFBC escl.	I	psammofila toll.	epibionte v.	ectoparass.	
Epitonium (Spiniscala) frondiculoides (De Boury)		I C		epibionte v.	ectoparass.	
Amaea (Acrilla) coppii (De Boury)		I		epibionte v.	ectoparass.	
Eulima glabra (Da Costa)	VTC pref.	I C euribata	pelofila toll.	epibionte v.	ectoparass.	
Trophon cfr. *echinatus* (Kiener)	VP C	C B	pelofila toll.	epibionte v.	predatrice	
Nassarius (N.) elatus (Gould)		C	pelofila	endobionte v.	necrofaga	
Nassarius (N.) semistriatus (Brocchi)	DE escl.	I C euribata	pelofila toll.	endobionte v.	necrofaga	
Nassarius (Amyclina) bonellii (Sismonda)				endobionte v.		
Nassarius (Hinia) angulatus (Brocchi)		I		endobionte v.		
Nassarius (Hinia) turgens (Bellardi)				endobionte v.		

specie	biocenosi	piano e notizie batimetriche	affinità con il substrato	habitus	livello trofico	note
Nassarius (Niotha) clathratus (Born)		I C euribata	psammofila toll.	endobionte v.	necrofaga	
Nassarius (Plicarcularia) gibbosulus (Linneo)	SFHN escl.	I	psammofila	endobionte v.	necrofaga	
Nassarius (Phrontis) mayeri (Bellardi)				endobionte v.		
Nassarius (Sphaeronassa) mutabilis (Linneo)	SFBC escl.	I epibata	psammofila	endobionte v.	necrofaga	
Cyclope (C.) neritea (Linneo)	LEE SFBC SRPV	M I euribata	psammofila toll.	endobionte v.	necrofaga	(1-2)
Dorsanum (D.) paulucciamum (D'Ancona)		I	psammofila toll.	endobionte v.		
Mitrella astensis (Bellardi)		I	psammofila	epibionte v.	predatrice	
Mitrella scripta (Linneo)	HP C	I	substrato solido	epibionte v.	predatrice	
Cancellaria (C.) cancellata (Linneo)	DE	I C	mistofila	epibionte v.	predatrice	
Bela submarginata (Bellardi)		I	pelofila toll.	epibionte v.		
Bela turgida (Forbes in Reeves)		I	pelofila toll.	epibionte v.		
Pleurotomella (P.) tumidula (Bellardi)	VTC VP	C B	pelofila			
Raphitoma (Leufroyia) leufroy (Michaud)		I	substrato solido	epibionte v.	predatrice	
Hastula (H.) farinesi (Fontannes)		I C	psammofila toll.			(2)
Strioterebrum (S.) pliocenicum (Fontannes)		I C euribata	psammofila toll.	endobionte	predatrice	(2)
Syrnola persuturatoturris (Sacco)				endobionte v.	ectoparass.	
Odostomia (Megastomia) conoidea (Brocchi)		I C B euribata	pelofila toll.	endobionte v.	ectoparass.	
Turbonilla lactea (Linneo)	SFBC	I C euribata	psammofila	epibionte v.	ectoparass.	
Turbonilla lanceae (Libassi)		I C		epibionte v.	ectoparass.	
Turbonilla rufa (Philippi)	PE	I C	pelofila toll.	epibionte v.	ectoparass.	(3)
Turbonilla turritodelicata Sacco				epibionte v.		
Acteon semistriatus (Férussac)	SFBC escl.	I C euribata	psammofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Acteon tornatilis (Linneo)	SFBC escl.	I C	psammofila	endobionte v.	predatrice	
Ringicula ventricosa (Sowerby)	VTC pref.	I C euribata	pelofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Cylichna cylindracea (Pennant)	SFBC AP	I C	psammofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Ovatella (Myosotella) myotis (Brocchi) *subpunctata* Sacco		M				
SCAFOPODI						
Dentalium (D.) sexangulum Schröter			pelofila toll.	semiendob.	detritivora	
Dentalium (Antalis) fossile Schröter				semiendob.	detritivora	
Dentalium (Antalis) vulgare Da Costa	SGCF escl.	I euribata	psammofila toll.	semiendob.	detritivora	
Fustiaria rubescens (Deshayes)	PE	M I C epibata	psammofila toll.	semiendob.	detritivora	(3)

Tabella 4 - Autoecologia

specie	biocenosi	piano e notizie batimetriche	affinità con il substrato	habitus	livello trofico	note
GASTEROPODI						
Gibbula (Phorcus) leucophaea (Philippi)		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Skenea cfr. serpuloides (Montagu)		C	pelofila	epibionte v.	detritivora	
Tricolia pullus (Linneo)	AP HP	M I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Cerithium (Thericium) costatum (Borson)		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Bittium reticulatum (Da Costa)	AP HP	I C	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Potamides (Ptychopotamides) tricinctus (Brocchi)						(1)
Turritella tricarinata tricarinata (Brocchi)	VTC pref PE	I C mesobata	pelofila toll.	endobionte v.	sospensivora	
Rissoa (Goniostoma) angulatacuta (Sacco)		I	fitocola	epibionte v	brucatrice	
Apicularia sulzeriana (Risso)	AP HP	I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Onoba sp.		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Nematurella (?) subcarinata (Michelotti)		M				(1)
Hyala vitrea (Montagu)		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Tornus europaeus (De Stefani)		I	fitocola	epibionte v	brucatrice	
Tornus excalliferus (Sacco)		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Tornus minutus (Conti)		I	fitocola	epibionte v.	brucatrice	
Natica (N.) dillwyni (Payraudeau) *plicatula* (Bronn)	SGCF	I C euribata	pelofila toll.	endobionte v	predatrice	
Natica (Naticarius) tigrina (De France)	SGCF VTC	I C euribata	pelofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Natica (Tectonatica) tectula Sacco	DC	I C B euribata	pelofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Neverita josephinia Risso	SFBC escl.	I euribata	psammofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Cymatium sp.						
Epitonium turtoni (Turton)	SFBC escl.	I	psammofila toll.	epibionte v.	ectoparass	
Epitonium (Spiniscala) frondiculoides (De Boury)		I C		epibionte v.	ectoparass	
Amaea (Acrilla) coppii (De Boury)		I		epibionte v	ectoparass	
Eulima glabra (Da Costa)	VTC pref	I C euribata	pelofila toll	epibionte v.	ectoparass.	
Trophon cfr *echinatus* (Kiener)	VP C	C B	pelofila toll.	epibionte v.	predatrice	
Nassarius (N.) elatus (Gould)		C	pelofila	endobionte v.	necrofaga	
Nassarius (N.) semistriatus (Brocchi)	DE escl.	I C euribata	pelofila toll.	endobionte v.	necrofaga	
Nassarius (Amyclina) bonelli (Sismonda)				endobionte v.		
Nassarius (Hinia) angulatus (Brocchi)		I		endobionte v.		
Nassarius (Hinia) turgens (Bellardi)				endobionte v.		
Nassarius (Niotha) clathratus (Born)		I C euribata	psammofila toll	endobionte v	necrofaga	
Nassarius (Plicarcularia) gibbosulus (Linneo)	SFHN escl	I	psammofila	endobionte v.	necrofaga	
Nassarius (Phrontis) mayeri (Bellardi)				endobionte v.		
Nassarius (Sphaeronassa) mutabilis (Linneo)	SFBC escl.	I epibata	psammofila	endobionte v	necrofaga	
Cyclope (C.) neritea (Linneo)	LEE SFBC SRPV	M I euribata	psammofila toll	endobionte v.	necrofaga	(1-2)
Dorsanum (D.) paduccianum (D'Ancona)		I	psammofila toll.	endobionte v.		
Mitrella astensis (Bellardi)		I	psammofila	epibionte v.	predatrice	
Mitrella scripta (Linneo)	HP C	I	substrato solido	epibionte v.	predatrice	
Cancellaria (C.) cancellata (Linneo)	DE	I C	mistofila	epibionte v.	predatrice	
Bela submarginata (Bellardi)		I	pelofila toll.	epibionte v.		
Bela turgida (Forbes in Reeves)		I	pelofila toll.	epibionte v.		
Pleurotomella (P.) tumidula (Bellardi)	VTC VP	C B	pelofila			
Raphitoma (Leufroyia) leufroy (Michaud)		I	substrato solido	epibionte v.	predatrice	
Hastula (H.) farinesi (Fontannes)		I C	psammofila toll.			(2)
Strioterebrum (S.) pliocenicum (Fontannes)		I C euribata	psammofila toll.	endobionte	predatrice	(2)
Syrnola persuturatoturris (Sacco)				endobionte v.	ectoparass.	
Odostomia (Megastomia) conoidea (Brocchi)		I C B euribata	pelofila toll	endobionte v.	ectoparass.	
Turbonilla lactea (Linneo)	SFBC	I C euribata	psammofila	epibionte v.	ectoparass.	
Turbonilla lanceae (Libassi)		I C		epibionte v.	ectoparass.	
Turbonilla rufa (Philippi)	PE	I C	pelofila toll.	epibionte v.	ectoparass.	(3)
Turbonilla turritodelicata Sacco				epibionte v.		
Acteon semistriatus (Férussac)	SFBC escl.	I C euribata	psammofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Acteon tornatilis (Linneo)	SFBC escl.	I C	psammofila	endobionte v.	predatrice	
Ringicula ventricosa (Sowerby)	VTC pref.	I C euribata	pelofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Cylichna cylindraceo (Pennant)	SFBC AP	I C	psammofila toll.	endobionte v.	predatrice	
Ovatella (Myosotella) myotis (Brocchi) *subpunctata* Sacco		M				
SCAFOPODI						
Dentalium (D.) sexangulum Schröter			pelofila toll.	semiendob.	detritivora	
Dentalium (Antalis) fossile Schröter				semiendob.	detritivora	
Dentalium (Antalis) vulgare Da Costa	SGCF escl.	I euribata	psammofila toll.	semiendob.	detritivora	
Fustiaria rubescens (Deshayes)	PE	M I C epibata	psammofila toll.	semiendob.	detritivora	(3)

BIVALVI

specie	biocenosi	piano e notizie batimetriche	affinità con il substrato	habitus	livello trofico	note
Nucula nitidosa Winckworth		I C	pelofila toll.	endobionte v.	detritivora	
Nucula nucleus (Linneo)		I C euribata	mistofila	endobionte v.	detritivora	
Nucula jeffreysi Bellardi		I	psammofila toll.	endobionte v.	detritivora	
Nuculana (Lembulus) pella (Linneo)	SFBC PE	I C euribata	psammofila toll.	semiendob.	detritivora	(3)
Barbatia (Ambrogia) mytiloides (Brocchi)		I C	substrato solido	epibionte f.	sospensivora	
Limopsis minuta (Philippi)	VP	C B	pelofila			
Glycymeris insubrica (Brocchi)	SFBC escl.	I epibata	psammofila	semiendob.	sospensivora	
Pteria phalaenacea (Lamarck)	VTC	I C euribata	substrato solido	epibionte f.	sospensivora	
Anomia ephippium Linneo	DC	I C euribata	substrato solido	epibionte f.	sospensivora	
Cubitostrea frondosa (de Serres)		I	substrato solido	epibionte f.	sospensivora	
Neopycnodonte navicularis (Brocchi)		I C B euribata	substrato solido	epibionte f.	sospensivora	
Loripes lacteus (Linneo)	SVMC escl.	I	psammofila toll.	endobionte v.	detritivora	(1)
Lucinella divaricata (Linneo)	SFBC pref.	I	psammofila toll.	endobionte	sospensivora	(1-2)
Diplodonta apicalis Philippi	SGCF escl.	I C	psammofila	endobionte	detritivora	
Diplodonta rotundata (Montagu)		I C	pelofila toll.	endobionte	detritivora	(1-2)
Semierycina (S.) tenera (Jeffreys)						
Spaniorinus farnesinianus Cerulli-Irelli		I	psammofila toll.			
Bornia sebetia (O.G. Costa)	SFHN escl.	I	psammofila toll.	epibionte v.	sospensivora	
Acanthocardia (A.) paucicostata (Sowerby)	VTC pref.	I C	pelofila toll.	endobionte v.	sospensivora	
Acanthocardia (A.) spinosa (Solander)		I C	psammofila	endobionte v.	sospensivora	
Parvicardium roseum (Lamarck)	C	I C B	substrato solido	epibionte v.	sospensivora	
Plagiocardium (Papillocardium) papillosum (Poli)	DC pref.	I C euribata	mistofila	endobionte v.	sospensivora	
Cerastoderma edule (Linneo)	LEE	M I	pelofila toll.	endobionte v.	sospensivora	(1)
Cerastoderma glaucum clodiense (Brocchi)	LEE	I	psammofila toll.	endobionte v.	sospensivora	(1)
Mactra stultorum (Linneo)	SFBC escl.	I	psammofila	endobionte v.	sospensivora	
Spisula subtruncata (Da Costa)	SFBC escl.	I	psammofila toll.	endobionte v.	sospensivora	(1-2-4)
Lutraria (L.) angustior Philippi	SGCF	M I	psammofila toll.	endobionte	sospensivora	
Donacilla cornea (Poli)	SFHN/SFBC	pref.M I	psammofila	endobionte		
Solen marginatus Pennant	SFBC escl.	I C	psammofila toll.	endobionte v.	sospensivora	(1-2)
Ensis ensis (Linneo)	SFBC	I C mesobata	psammofila toll.	endobionte v.	sospensivora	

specie	biocenosi	piano e notizie batimetriche	affinità con il substrato	habitus	livello trofico	note
Tellina (Moerella) donacina Linneo	DC escl.	C mesobata	mistofila	endobionte v.	detritivora	
Tellina (Oudardia) compressa Brocchi		I C	psammofila toll.	endobionte v.	detritivora	
Tellina (Peronaea) planata Linneo	SFBC escl.	I C epibata	psammofila toll.	endobionte v.	detritivora	
Tellina (Peronidia) nitida Poli	SFBC escl.	I C epibata	mistofila	endobionte v.	detritivora	
Tellina sp.				endobionte v.	detritivora	
Macoma (Psammacoma) elliptica (Brocchi)	VTC	I C	pelofila toll.	endobionte v.	detritivora	
Donax (D.) venustus Poli	SFHN/SFBC escl.	I	psammofila	endobionte v.	sospensivora	
Donax (Cuneus) minutus Bronn	SFHN/SFBC escl.	I	psammofila	endobionte v.	sospensivora	
Donax (Serrula) trunculus Linneo	SFHN escl.	I	psammofila	endobionte v.	sospensivora	
Psammobia (P.) fervensis (Gmelin)	DC escl.	I C mesobata	mistofila	endobionte v.	sospensivora	(1-2)
Psammobia (P.) uniradiata (Brocchi)		I C	mistofila	endobionte v.	sospensivora	
Abra (Syndosmya) alba (Wood)		I C epibata	pelofila toll.	endobionte v.	detritivora	(1-3)
Pharus legumen (Linneo)	SFBC escl.	I epibata	psammofila	endobionte v.	sospensivora	
Venus (Circomphalus) foliaceolamellosa (Dillwyn)		I	psammofila toll.	endobionte v.	sospensivora	(2)
Venus (Ventricoloidea) cfr. *alternans* (Sacco, Bon., ms.)		I		endobionte v.	sospensivora	
Venus (Ventricoloidea) multilamella (Lamarck)	VTC DE C VP	I C B euribata	pelofila toll.	endobionte v.	sospensivora	
Chamelea gallina (Linneo)	SFBC pref.	I C epibata	psammofila	endobionte v.	sospensivora	(4)
Timoclea ovata (Pennant)	DC DE DL C PE	I C euribata	mistofila	endobionte v.	sospensivora	(2)
Dosinia (D.) lupinus (Linneo)	SFBC pref. PE	I C epibata	psammofila toll.	endobionte	sospensivora	(3)
Dosinia (Pectunculus) exoleta (Linneo)	SGCF escl.	I C	mistofila	endobionte	sospensivora	
Pitar rudis (Poli)	SFBC pref.	I C	mistofila	endobionte v.	sospensivora	
Callista chione (Linneo)	SFBC SGCF	I C euribata	psammofila	endobionte v.	sospensivora	
Tapes (Ruditapes) decussatus (Linneo)	SVMC escl.	I	psammofila toll.	endobionte	sospensivora	
Paphia (P.) eremita (Brocchi)				endobionte	sospensivora	
Paphia (Politapes) cfr. *rhomboides* (Pennant)	SGCF escl.	I C	pelofila toll.	endobionte	sospensivora	
Corbula (Varicorbula) gibba (Olivi)	DC DL PE	I C euribata	mistofila	endobionte f.	sospensivora	(1-3-4-5)
Lentidium mediterraneum (O.G. Costa)	SFHN escl.	I	psammofila toll.	endobionte	sospensivora	(1)
Pandora pinna (Montagu)		I C	pelofila toll.	epibionte f.	sospensivora	

NOTE alla tabella 4

(1) eurialina
(2) euriterma
(3) indica instabilità
(4) indica presenza di materia organica
(5) può comportarsi anche da detritivora
v. = vagile
f. = fissa

Terminologie adottate:

Biocenosi	Pérès & Picard (1964)
Affinità con il substrato	Di Geronimo & Costa (1978)
Habitus	West (1977)
Livello trofico	Walker & Bambach (1974)

specie	biocenosi	piano e notizie batimetriche	affinità con il substrato	habitus	livello trofico	note
Nucula nitidosa Winckworth		I C	pelofila toll	endobionte v.	detritivora	
Nucula nucleus (Linneo)		I C euribata	mistofila	endobionte v.	detritivora	
Nucula jeffreysi Bellardi		I	psammofila toll.	endobionte v.	detritivora	
Nuculana (Lembulus) pella (Linneo)	SFBC PE	I C euribata	psammofila toll	semiendob.	detritivora	(3)
Barbatia (Ambrogia) mytiloides (Brocchi)		I C	substrato solido	epibionte f.	sospensivora	
Limopsis minuta (Philippi)	VP	C B	pelofila			
Glycymeris insubrica (Brocchi)	SFBC escl.	I epibata	psammofila	semiendob.	sospensivora	
Pteria phalaenacea (Lamarck)	VTC	I C euribata	substrato solido	epibionte f	sospensivora	
Anomia ephippium Linneo	DC	I C euribata	substrato solido	epibionte f.	sospensivora	
Cubitostrea frondosa (de Serres)		I	substrato solido	epibionte f	sospensivora	
Neopycnodonte navicularis (Brocchi)		I C B euribata	substrato solido	epibionte f.	sospensivora	
Loripes lacteus (Linneo)	SVMC escl.	I	psammofila toll.	endobionte v	detritivora	(1)
Lucinella divaricata (Linneo)	SFBC pref	I	psammofila toll.	endobionte	sospensivora	(1-2)
Diplodonta apicalis Philippi	SGCF escl.	I C	psammofila	endobionte	detritivora	
Diplodonta rotundata (Montagu)		I C	pelofila toll	endobionte	detritivora	(1-2)
Semierycina (S.) tenera (Jeffreys)						
Spaniorinus farnesinianus Cerulli-Irelli		I	psammofila toll.			
Bornia sebetia (O.G. Costa)	SFHN escl	I	psammofila toll.	epibionte v.	sospensivora	
Acanthocardia (A.) paucicostata (Sowerby)	VTC pref	I C	pelofila toll	endobionte v.	sospensivora	
Acanthocardia (A.) spinosa (Solander)		I C	psammofila	endobionte v	sospensivora	
Parvicardium roseum (Lamarck)	C	I C B	substrato solido	epibionte v.	sospensivora	
Plagiocardium (Papillocardium) papillosum (Poli)	DC pref	I C euribata	mistofila	endobionte v.	sospensivora	
Cerastoderma edule (Linneo)	LEE	M I	pelofila toll.	endobionte v.	sospensivora	(1)
Cerastoderma glaucum clodiense (Brocchi)	LEE	I	psammofila toll.	endobionte v	sospensivora	(1)
Mactra stultorum (Linneo)	SFBC escl.	I	psammofila	endobionte v.	sospensivora	
Spisula subtruncata (Da Costa)	SFBC escl	I	psammofila toll.	endobionte v	sospensivora	(1-2-4)
Lutraria (L.) angustior Philippi	SGCF	M I	psammofila toll.	endobionte	sospensivora	
Donacilla cornea (Poli)	SFHN/SFBC pref.	M I	psammofila	endobionte		
Solen marginatus Pennant	SFBC escl.	I C	psammofila toll.	endobionte v.	sospensivora	(1-2)
Ensis ensis (Linneo)	SFBC	I C mesobata	psammofila toll.	endobionte v.	sospensivora	

specie	biocenosi	piano e notizie batimetriche	affinità con il substrato	habitus	livello trofico	note
Tellina (Moerella) donacina Linneo	DC escl.	C mesobata	mistofila	endobionte v.	detritivora	
Tellina (Oudardia) compressa Brocchi		I C	psammofila toll	endobionte v	detritivora	
Tellina (Peronaea) planata Linneo	SFBC escl.	I C epibata	psammofila toll.	endobionte v	detritivora	
Tellina (Peronidia) nitida Poli	SFBC escl.	I C epibata	mistofila	endobionte v	detritivora	
Tellina sp				endobionte v.	detritivora	
Macoma (Psammacoma) elliptica (Brocchi)	VTC	I C	pelofila toll.	endobionte v.	detritivora	
Donax (D.) venustus Poli	SFHN/SFBC escl.	I	psammofila	endobionte v	sospensivora	
Donax (Cuneus) minutus Bronn	SFHN/SFBC escl.	I	psammofila	endobionte v.	sospensivora	
Donax (Serrula) trunculus Linneo	SFHN escl	I	psammofila	endobionte v.	sospensivora	
Psammobia (P.) fervensis (Gmelin)	DC escl	I C mesobata	mistofila	endobionte v.	sospensivora	(1-2)
Psammobia (P.) uniradiata (Brocchi)		I C	mistofila	endobionte v	sospensivora	
Abra (Syndosmya) alba (Wood)		I C epibata	pelofila toll	endobionte v.	detritivora	(1-3)
Pharus legumen (Linneo)	SFBC escl.	I epibata	psammofila	endobionte v.	sospensivora	
Venus (Circomphalus) foliacealamellosa (Dillwyn)		I	psammofila toll	endobionte v.	sospensivora	(2)
Venus (Ventricoloidea) cfr. *alternans* (Sacco, Bon., ms.)		I		endobionte v.	sospensivora	
Venus (Ventricoloidea) multilamella (Lamarck)	VTC DE C VP	I C B euribata	pelofila toll.	endobionte v.	sospensivora	
Chamelea gallina (Linneo)	SFBC pref.	I C epibata	psammofila	endobionte v.	sospensivora	(4)
Timoclea ovata (Pennant)	DC DE DL C PE	I C euribata	mistofila	endobionte v.	sospensivora	(2)
Dosinia (D.) lupinus (Linneo)	SFBC pref. PE	I C epibata	psammofila toll.	endobionte	sospensivora	(3)
Dosinia (Pectunculus) exoleta (Linneo)	SGCF escl.	I C	mistofila	endobionte	sospensivora	
Pitar rudis (Poli)	SFBC pref	I C	mistofila	endobionte v.	sospensivora	
Callista chione (Linneo)	SFBC SGCF	I C euribata	psammofila	endobionte v.	sospensivora	
Tapes (Ruditapes) decussatus (Linneo)	SVMC escl.	I	psammofila toll.	endobionte	sospensivora	
Paphia (P.) eremita (Brocchi)				endobionte	sospensivora	
Paphia (Politapes) cfr. *rhomboides* (Pennant)	SGCF escl.	I C	pelofila toll.	endobionte	sospensivora	
Corbula (Varicorbula) gibba (Olivi)	DC DL PE	I C euribata	mistofila	endobionte f.	sospensivora	(1-3-4-5)
Lentidium mediterraneum (O.G. Costa)	SFHN escl.	I	psammofila toll.	endobionte	sospensivora	(1)
Pandora pinna (Montagu)		I C	pelofila toll.	epibionte f.	sospensivora	

NOTE alla tabella 4

(1) eurialina
(2) euriterma
(3) indica instabilità
(4) indica presenza di materia organica
(5) può comportarsi anche da detritivora
v = vagile
f. = fissa

Terminologie adottate:

Biocenosi	Pérès & Picard (1964)
Affinità con il substrato	Di Geronimo & Costa (1978)
Habitus	West (1977)
Livello trofico	Walker & Bambach (1974)

Tabella 5 - Ripartizione della malacofauna secondo l'habitus ed il livello trofico. Sono comprese le 100 specie delle quali sono note entrambe le caratteristiche ecologiche; i dati di dominanza (D) sono riferiti al numero totale di esemplari (43.367).

	EPIBIONTI			SEMIENDOBIONTI			ENDOBIONTI		
	n. sp.	A	D	n. sp.	A	D	n. sp.	A	D
Sospensivore	8	991	2,29%	1	793	1,83%	32	38.724	89,29%
Detritivore	1	3	0,01%	5	91	0,21%	13	723	1,67%
Brucatrici	11	70	0,16%						
Predatrici	5	63	0,15%				9	484	1,12%
Necrofaghe							6	363	0,84%
Ectoparassite	7	125	0,29%				2	87	0,20%

Tabella 6 - Riepilogo del numero di taxa estinti e viventi della fauna di S. Anna.

CLASSE	estinti	viventi	senza dati	Totale
Gasteropodi	32	22	2	56
Scafopodi	2	2		4
Bivalvi	12	45	1	58
Totale	46	69	3	118
%	39,0%	58,5%	2,5%	100,0%

BIBLIOGRAFIA

AIMASSI G. & FERRERO MORTARA E., 1983 - Osservazioni paleoecologiche e biostratigrafiche su una malacofauna pliocenica dell'Astigiano (Buttigliera d'Asti). *Boll. Malacologico*, Milano, **19** (9-12): 177-206.

AIMONE S. & FERRERO MORTARA E., 1983 - Malacofaune plioceniche di Cossato e Candelo (Biellese, Italia NW). *Boll. Mus. Reg. Sc. Nat.*, Torino; **1** (2): 279-328.

BARBARINO P., 1990 - La biofacies a *Turritella tricarinata* (Brocchi) nel Pliocene argilloso a Ovest di Asti. Tesi di laurea inedita, Università di Torino.

BARRET J. & YONGE C.M., 1958 - Collins Pocket Guide to the Sea Shore. Collins, London, 272 p.

BENIGNI C. & CORSELLI C., 1982 - Paleocomunità a Molluschi bentonici del Pliocene di Volpedo (Alessandria). *Riv. Ital. Paleont.*, Milano; **87** (4): 637-702.

BIAGI V. & CORSELLI C., 1984 - Contributo alla conoscenza della malacofauna di un fondo SFBC (PÉRÈS & PICARD, 1964). *Boll. Malacologico*, Milano; **20** (5-8): 117-130.

BONI A. & CASNEDI, R., 1970 - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Fogli 69-70, Asti - Alessandria. *Serv. Geol. It.*, Roma, 64 p.

CADÉE G.C., 1984 - «Opportunistic feeding», a serious pitfall in trophic analysis of (paleo) faunas. *Lethaia*, Oslo; **17**: 289-292.

CAMPBELL A.C., 1976 - The Hamlin Guide to the Seashore and Shallow Seas of Britain and Europe. Hamlyn, London, 320 p.

CAPROTTI E., 1973 - Origini ed affinità della malacofauna dello stratotipo piacenziano. *Riv. It. Paleont.*, Milano; **79** (2): 231-257.

CARETTO P.G., 1963 - Nuovi dati sulla estensione della formazione a facies piacenziana ad Ovest della città di Asti. *Atti. Soc. Ital. Sc. nat.*, Milano; **102** (1): 1-34.

CARETTO P.G., 1985 - Segnalazione del Lamellibranco *Venerupis rhomboides* (Pennant, 1777) nel Pliocene piemontese. *Atti Soc. Ital. Sc. nat.*, Milano; **126** (1-2): 101-119.

CASNEDI R., 1972 - Contributo alle conoscenze del Pliocene del Bacino Terziario Piemontese. *Atti dell'Istituto Geologico della Università di Pavia*, Pavia; XXII: 110-120.

CHEMELLO R., 1989 - La bionomia bentonica ed i molluschi. *Notiziario SIM*, Palermo; **7** (3-4): 62-65.

CORSELLI C. & SCOLA D., 1990 - Biocoenoses and Thanatocoenoses in SFBC bottoms. *Atti del IV Simposio di Ecologia e Paleoecologia delle Comunità Bentoniche.* Museo Reg. Sc. Nat., Torino; 643-658.

CRAIG G. & HALLAM A., 1963 - Size-frequency and growth-ring analyses of *Mytilus edulis* and *Cardium edule*, and their paleoecological significance. *Paleontology*; **6** (4): 731-750.

CRAIG G.Y. & JONES N.S., 1966 - Marine benthos, substrate and palaeoecology. *Palaeontology*; **9** (1): 30-38.

DAMARCO P., 1983 - Il Pliocene nel bacino di Asti. Analisi paleoecologica delle associazioni a Molluschi della facies piacenziana e della facies di «transizione». Tesi di laurea inedita. Università di Torino.

DI GERONIMO I., 1975 - La malacofauna siciliana del Ciaramitaio (Grammichele, Catania). *Conchiglie*, Milano; **11** (5-6): 101-137.

DI GERONIMO I., 1984 - Stabilité des peuplements bentiques et stabilité des bassins sédimentaires. GEOBIOS, mém., Lyon; **8**; 145-150.

DI GERONIMO I. & COSTA B., 1978 - Il Pleistocene di Monte dell'Apa (Gela). *Riv. Ital. Paleont.*, Milano; **84** (4): 1121-1158.

DI GERONIMO I. & ROBBA E., 1976 - Metodologie qualitative e quantitative per lo studio delle biocenosi e paleocomunità marine bentoniche. C.N.R. Gruppo Paleobenthos, Rapporto di lavoro n. 1, Parma, 36 p.

FAGERSTRÖM J.A., 1964 - Fossil communities in Paleoecology: their Recognition and Significance. *Geological Society of America Bullettin*, New York; **75**: 1197-1216.

Ferrero E. & Merlino B., 1990 - Quantitative analysis of a molluscan fauna concentrated in sandy sediments (Pliocene, NW Italy). An attempt to define the minimum bulk sample. IX Congress R.C.M.N.S., Barcelona, 29-24 nov. 1990. *Abstracts*: 145.

Ferrero E. & Merlino B., 1991 - Dominanza di una specie opportunista (*Donax minutus* Bronn) in un'associazione del Pliocene astigiano. *Boll. Mus. Reg. Sc. Nat.*, Torino; numero speciale: 163-174.

Fürsich F.T., 1976 - Fauna-substrate relationship in the Corallian of England and Normandy. *Lethaia*, Oslo; **9**: 343-356.

Loesch H.C., 1953 - Studies of the ecology of two species of *Donax* on Mustang Island, Texas. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ.* Texas, Port Aransas **3**: 201-227.

Maronero L., 1991 - Analisi paleoecologica delle associazioni medio-plioceniche di Masserano (Biellese). Tesi di laurea inedita. Università di Torino.

Montefameglio L., Pavia G. & Rosa D.A., 1979 - Associazioni a Molluschi del Tabianiano del basso Monferrato (Alba, Italia NW). *Boll. Soc. Paleont. It.*, Modena; **18** (2): 173-199.

Moore R.C. et al., 1969-1971 - Treatise on Invertebrates Paleontology. N, Mollusca 6: Bivalvia 1-3. Geol. Soc. Amer. Univ. of Kansas, Boulder, 1224 p.

Pavia G., 1976 - I molluschi del Pliocene inferiore di Monteu Roero (Alba, Italia NW). *Boll. Soc. Paleont. It.*, Modena; **14** (2): 99-175.

Pavia G., Chiambretto L. & Oreggia G., 1989 - Paleocomunità e molluschi nel Pliocene inferiore di Breolungi (Mondovì, Italia NW). *Atti 3° Simposio di Ecologia e Paleoecologia delle comunità bentoniche*, Catania, 521-569.

Pérès J.M., 1967 - Les biocoenoses benthiques dans le système phytal. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, Marseille; **42** (58): 113 p.

Pérès J.M. & Picard J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, Marseille; **31** (47): 137 p.

Picard J., 1965 - Recherches qualitatives sur les biocoenoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, Marseille; **36** (52): 160 p.

Reyment R.A., 1971 - Introduction to quantitative paleoecology, Elsevier, Amsterdam, 226 p.

Robba E., 1978 - Studi paleoecologici sul Pliocene ligure: III. Osservazioni sul metodo di campionamento nelle argille. *Riv. It. Paleont.*, Milano; **84** (2): 491-522.

Ruggieri G., 1976 - Sulla distribuzione stratigrafica di *Alvania (Profundialvania) heraelaciniae* Ruggieri. *Conchiglie*, Milano; **12** (3-4): 75-78.

Sabelli B., Giannuzzi-Savelli R., Bedulli D., 1990 - Catalogo annotato dei Molluschi marini del Mediterraneo. I. Bologna, 348 p.

Sacco F., 1889-1890 - Il bacino terziario e quaternario del Piemonte. Bibliografia, Geologia pura, Paleontologia, Geologia applicata. Tip. Bernardoni, Torino, 634 p.

Scarselli S., 1990 - Variazioni nelle malacofaune plioceniche delle Argille di Lugagnano ad Ovest di Asti. Tesi di laurea inedita. Università di Torino.

Stanley S.M., 1970 - Relation of shell form to life habits of the Bivalvia (Mollusca). *Geol. Soc. Am., Mem.*, Colorado; **125**: 296 p.

Tiffany W.J., 1971 - The Tidal Migration of *Donax variabilis* Say. *Veliger*, Berkeley; **14** (1): 82-85.

Walker K.R. & Bambach R.K., 1974 - Feeding by benthic invertebrates: classification and terminology for paleoecological analysis. *Lethaia*, Oslo; **7**: 67-78.

Wenz W., 1938-1944 - Handbuch der Palaozoologie. Gastropoda. Teil 1. G. Borntrager Veralg, Berlin, 1639 p.

Wenz W. & Zilch A., 1959-1960 - Gastropoda. Teil 2: Euthyneura. G. Borntrager Verlag, Berlin, 834 p.

West R.R., 1977 - Organism substrate relations: terminology for ecology and paleoecology. *Lethaia*, Oslo; **10**: 71-82.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 139-144 | Milano 20-12-1992

Stefano Palazzi (*)

NOTE SUGLI OMALOGYRIDAE MEDITERRANEI E MADERENSI, AGGIUNTE

Key Words: Gastropoda, Omalogyridae, Mediterranean Sea, Madeira

Riassunto

Sono illustrate fotograficamente alcune specie di Omalogyridae, a completamento di quanto già pubblicato su questa Rivista (Palazzi, 1988). Vengono inoltre brevemente discusse alcune specie descritte da Sykes nel 1925.

Summary

A few species for the Omalogyridae family, discussed in a paper precedently published on this magazine (Palazzi, 1988), are here provided with photographic illustrations. A brief notice about some species described by Sykes in 1925 is furthermore given.

Introduzione

In una «Nota» pubblicata recentemente su questo *Bollettino* (Palazzi, 1988) ho concisamente esposto quanto era allora di mia conoscenza sugli Omalogyridae dell'area mediterranea e macaronesica. Non mi fu a quel tempo possibile illustrare fotograficamente tutte le specie citrate; queste «Aggiunte» vogliono principalmente ovviare a questa lacuna presentando alcune immagini ottenute al microscopio elettronico a scansione grazie alla cortesia di B. Sabelli (Bologna). Prendono inoltre brevemente in considerazione alcuni taxa descritti da Sykes (1925) in una pubblicazione che all'epoca mi era sconosciuta. La curiosa storia che riguarda le specie raccolte dalla mitica «Porcupine Expedition» e poi descritte da Sykes si può leggere in Warén (1980, 58). Sempre Warén ha, infine, proposto in due recentissime pubblicazioni (1991, 1992) nuove combinazioni e variazioni nomenclaturali: mi è sembrato ovvio modificare la stesura iniziale della nota per evidenziarne le conclusioni.

(*) Via Prampolini 172/2 - 41100 Modena MO

(**) Lavoro accettato il 20 maggio 1992

Mi permetto però di precisare che la diversità di vedute circa la collocazione familiare di varie specie non deriva tanto da una realtà oggettiva male compresa da me o da questo Autore, quanto da una diversa interpretazione di questa. In altri termini, come è chiaramente comprensibile dalla mia precedente nota (Palazzi, 1988: 101), ho inteso e «proposto» gli Omalogyridae come un gruppo ben caratterizzabile sul piano della morfologia della conchiglia e null'altro. Io per primo ritengo che essi siano, così come li ho trattati, un insieme polifiletico (a parte quanto espresso da Warén, ritengo ad es. che *Ammonicera* e *Omalogyra* siano due generi molto più lontani fra loro di quanto il simile aspetto possa fare supporre): solo che, francamente, non trovo nulla di male nel mantenere unito questo gruppo nell'ambito di un tipo di ordinamento che, per la sua intrinseca rigidità, oppone una naturale resistenza all'adattarvi criteri evoluzionistici di molta più tarda origine; e, anzi, vi vedo numerosi vantaggi altrimenti persi.

Didascalia

28 - *Adeuomphalus apertus*
v. aperturale

29 - *Omalogyra ausonia*
v. adorsale

30 - *Adeuomphalus apertus*
v. semiapicale

31 - *Omalogyra ausonia*
v. apicale

32 - *Adeuomphalus ammoniformis*
v. apicale

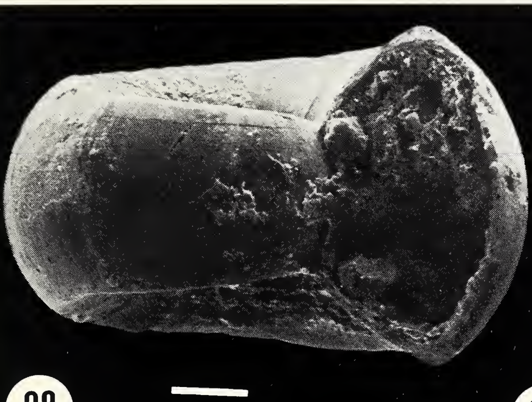
33 - Gen. sp. non det. aff. *Homalogyra* (?) *marshalli*
v. apicale

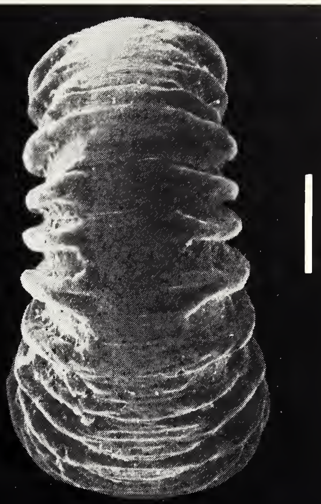
Note

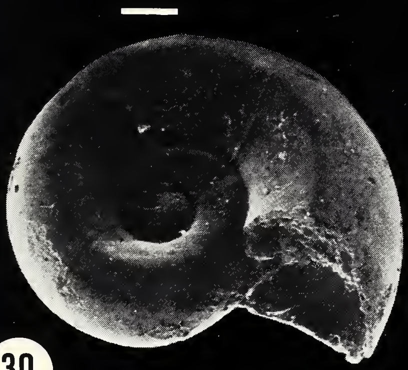
Tutte le illustrazioni sono corredate da una scala (lineetta bianca) corrispondente a 100 μ (0.1 mm).

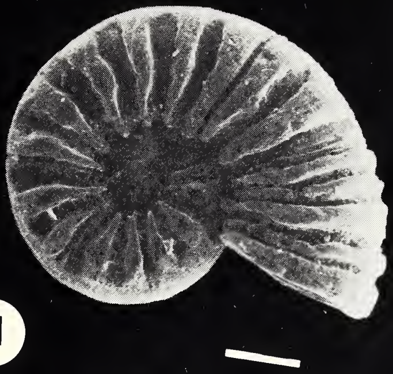
Le località di raccolta e la collocazione degli esemplari sono specificate nel testo, cui egualmente occorre riferirsi per le variazioni nomenclaturali proposte da Warén (1991, 1992).

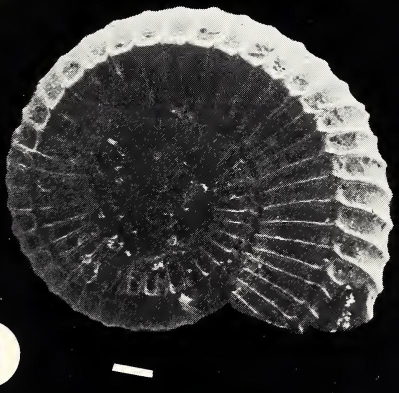
La numerazione delle figure prosegue quella di Palazzi (1988).

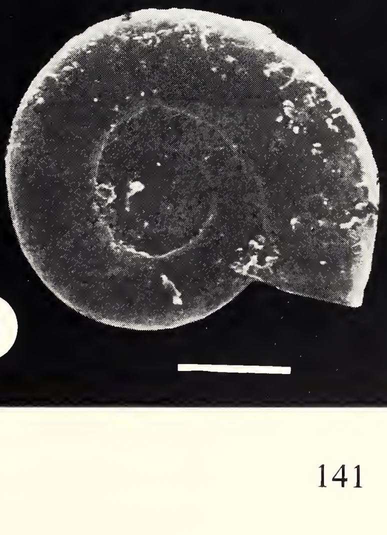

28


29


30


31


32


33

Osservazioni

Vitrinorbis formosa (G. Seguenza, 1876)

Quella che ritengo essere questa specie, cui ho accennato di sfuggita (Palazzi, 1988: 101), è stata in seguito illustrata su questa stessa Rivista da Rindone & Vazzana (1989: 239, figg. 3a-3b).

Omalogyra ausonia Palazzi, 1988 (figg. 29, 31)

I due esemplari qui illustrati provengono dalla zona di pesca «U» dell'Arcipelago Toscano (Auteri, Puccini & Serena, 1980), e più precisamente dal tratto di mare compreso tra Lat. N 43° 06' / 43° 13' e Long. E 09° 38' / 09° 49'. Sono stati raccolti il 13.VI.1988 a profondità compresa tra 290 e 460 m; fanno parte della coll. Lugli (Carpi).

Warén (1991) ha scelto questa specie quale generotipo di *Palazzia* (sic) Warén, 1991; l'attribuzione familiare va, sempre secondo Warén (1991, 1992), cercata fra gli Archaeogastropoda; provvisoriamente essa viene collocata fra gli Skeneidae.

Adeuomphalus ammoniformis G. Seguenza, 1876 (fig. 32)

L'esemplare qui figurato ha la medesima provenienza della specie sopracitata. Ho rimarcato altrove (Palazzi, 1990) come probabilmente uno solo degli esemplari descritti da Jeffreys (1884) come *Homalogyra densicostata* fosse da riferirsi a queste specie: sbagliandomi una volta di più, in quanto non mi sembra possibile dubitare che quanto figurato da Warén (1991) e da lui rinvenuto nella collezione Jeffreys appartenga *in toto* alla specie di Seguenza. Questo complica la situazione, in quanto un riesame parziale del materiale descritto da Gaglini & Palazzi (1979) mi ha confermato come la specie allora studiata sia cosa ancora diversa, forse *H. sinuosa* Sykes, 1925. La sequenza — veramente notevole — di pasticci che ho generato trattando di essa mi consiglia però di lasciare che a chiarirne lo status, in forma speriamo definitiva, sia qualcuno più in gamba di me! Warén (1991, 1992) avvicina *Adeuomphalus* a *Palazzia*.

Homalogyra paradoxa Monterosato in Sykes, 1925, *nomen nudum*

Segnalo questo binomio, apparentemente mai corredato di descrizione, solo per completezza, in quanto Sykes vi attribuì alcuni malconci esemplari provenienti dal Mediterraneo («Adventure Bank»). È la prima delle specie citate da Sykes (1925).

Adeuomphalus apertus (Sykes, 1925) (figg. 28, 30)

Questa specie, attribuita da Sykes (1925: 92) ad *Homalogyra*, è evidentemente — e sfortunatamente — la medesima descritta recentemente da Rindone (1990) come *Adeuomphalus laevis*. L'esemplare qui illustrato è il paratipo di quest'ultima citato come della mia collezione (Rindone, 1990: 289). È la seconda delle specie citate da Sykes; proviene, come tutte le seguenti, dalla staz. 17 della «Porcupine Expedition» (al largo delle coste portoghesi, Lat. N 39° 42', Long. O 09° 43', –600/1095 m; come da Warén, 1980: 58).

Warén (1991) concorda con quanto sopra espresso; colloca però questa specie in *Eudaronia* Cotton, 1945, Genere che ritiene prossimo a *Palazzia* e *Adeuomphalus*.

Homalogyra granulosa Sykes, 1925

Terza delle specie descritte da Sykes, ha come carattere di maggior evidenza una superficie «coperta da granuli coniformi, disposti in ordine regolare». Se quanto espresso da Warén (1992: 168) è però esatto, la descrizione di Sykes appartiene al regno delle fiabe: la specie infatti, attribuita da Warén a *Retigyra* Waren, 1989 (? Skeneidae), avrebbe una scultura del tutto differente.

Homalogyra sinuosa Sykes, 1925

Quarta specie: «Conchiglia depressa, leggermente concava superiormente e di più inferiormente, sottile, bianca; $3^1/_2$ / 4 giri, con sutura profonda, l'ultimo rapidamente crescente; scultura data da costicine sinuose ben evidenti alla lente che diventano gradualmente più deboli verso la bocca, che è arrotondata, con labbro sottile e margine esterno protruso».

Homalogyra (?) marshalli Sykes, 1925

Ultima e basata su di un singolo esemplare di 2 mm di diametro. È caratterizzata da una «protoconca elevata e coniforme, angolata rispetto al resto della conchiglia, con apice bianco vitreo, un giro marrone e un terzo bianco, tutti senza alcuna traccia di scultura». Si tratta di un altro «oggetto misterioso» che, verosimilmente, ha ben poco a che fare colle *Omalogyra* (Sykes (1925: 103): «Sono dubbioso circa la sua posizione generica da quando, sotto la lente, ho visto la protoconca sopra descritta. Forse è più affine ai Vermetidae (...)»). Ho reperito qualcosa di forma generale molto simile, ma di dimensioni nettamente minori e protoconca alquanto diversa, nella medesima località citata per *O. ausonia*; anche questo esemplare è qui illustrato (fig. 33) (coll. Lugli).

BIBLIOGRAFIA

AUTERI R., PUCCINI R. & SERENA F., 1980 - Inventario delle principali aree sfruttate dalle strascicanti labroniche e viareggine. Livorno, *Centro Studi Pesca*, 1-136.

GAGLINI A. & PALAZZI S., 1979 - Taxonomic notes (...). The genus *Ammonicerina* O.G. Costa, 1861. *Notiz. C.I.S.M.A.* **1** (1): 29-37, tav. 1.

JEFFREYS J.G., 1884 - On the Mollusca procured during the «Lightning» and «Porcupine» Expeditions, 1868-1870. Part. VII. *Proc. Zool. Soc. London* 1884: 111-149, pls. IX-X.

PALAZZI S., 1988 - Note sugli Omalogyridae mediterranei e maderensi. *Boll. Malacologico* **24** (5-8): 101-111.

PALAZZI S., 1990 - Un lectotipo per *Homalogyra densicostata* Jeffreys, 1884. *La Conchiglia* XXII (253-255): 28.

RINDONE V., 1990 - Nuove specie di Gasteropodi delle argille del Pleistocene basale (Siciliano) della cava di Archi (Reggio Calabria). *Boll. Malacologico* **25** (9-12): 289-292.

RINDONE V. & VAZZANA A., 1989 - Alcune specie di Molluschi delle argille batiali del piano Siciliano (Pleistocene inf.) della cava di Archi (Reggio Calabria). *Boll. Malacologico* **25** (5-8): 233-240.

SYKES E.R., 1925 - On the mollusca procured during the «Porcupine» expeditions, 1869-70. Supplemental notes, Part V. *Proc. Malac. Soc. London* **16**: 181-193, pl. IX.

WARÉN A., 1980 - Marine mollusca described by John Gwyn Jeffreys, with the location of the type material. *Spec. Publ. Conch. Soc. G. B. Ir.* **1**: 1-60, pls. 1-8.

WARÉN A., 1991 - New and little known Mollusca from Iceland and Scandinavia. *Sarsia* **76**: 53-124.

WARÉN A., 1992 - New and little known «Skeneimorph» gastropods from the Mediterranean Sea and the adiacent Atlantic Ocean. *Boll. Malacologico* **27** (10-12): 149-247.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 145-148 | Milano 20-12-1992

Federico Rubio (*), Emilio Rolán (**) y Francisco Fernándes (***)

NUEVA ESPECIE DE *HYALOGYRA* (ARCHAEOGASTROPODA: SKENEIDAE) PROCEDENTE DE LA COSTA OCCIDENTAL AFRICANA****

Key Words: Skeneidae, *Hyalogyra* n. sp., W. Africa

Resumen

Se describe *Hyalogyra necrophaga* n.sp. procedente de Luanda (Angola), primera especie de este género para la costa atlántica de Africa. Se hacen comentarios sobre su rádula y la posición taxonómica del género.

Riassunto

Viene descritta *Hyalogyra necrophaga* n.sp., proveniente da Luanda (Angola): si tratta della prima specie appartenente a questo genere relativa alla costa atlantica africana. Viene descritta la radula e commentata la posizione tassomica del genere.

Abstract

Hyalogyra necrophaga n. sp. is described from Luanda (Angola), and is the first species of the genus known from the African Atlantic coast. The radula and the taxonomic position of the genus are commenteal.

Introducción

Los géneros *Hyalogyra* e *Hyalogyrina* fueron recientemente creados por Marshall (1988), para describir dos nuevas especies *Hyalogyra expansa* e *Hyalogyrina glabra*, consideradas por vez primera junto a otros skeneidos, vitrinellidos y orbitestellidos, como componentes caracterìsticos de la fauna batial asociada a madera sumergida. Tanto *Hyalogyra* como *Hyalogyrina* fueron incluidas en la familia *Skeneidae.*

Los ejemplares estudiados fueron hallados sobre la cabeza de un gran pez muerto, en aguas de Luanda (Angola), a unos 60 m de profundiad. Los caracteres morfològicos de su concha y opérculo se corresponden en un mayor grado con los descritos por Marshall (1988) para el género *Hyalogyrina,* pero su rádula es idéntica a la descrita para el género *Hyalogyra,* por lo cual hemos situado la nueva especie en este ùltimo.

(*) Departamento de Zologia. Facultad de Ciencias Biològicas. Universidad de Valencia. Dr. Moliner, 50. 46100 Burjasot.
(**) Cànovas del Castillo n°22 - 5° F - 36202 Vigo
(***) C.P. 1038. Luanda. Repùblica Popular de Angola.
(****) Lavoro accettato il 20 febbraio 1992.

Hyalogyra necrophaga n. sp.

DESCRIPCION. Concha pequeñ (fig. 1), turbinada, más ancha que alta (diámetro máximo 2,3 mm.), muy fina y frágil, transparente, de ombligo ancho y sutura profunda. Periostraco fino, liso y ligeramente coloreado. La protoconcha (fig. 3) mide 204 um. de diámetro máximo y tiene alrededor de una vuelta de espira.

El núcleo (protoconcha I) está enrrollado y algo hundido, y su superficie está cubierta por numerosos y finos tuberculos, que le dan aspecto rugoso; la parte restante (protoconcha II) es lisa. Se observan dos líneas radiales de crecimiento, la primera es más fina y separa las fases embrionaria y larvaria de la protoconcha; la segunda, más gruesa y sigmoidal, marca la transición entre el crecimiento larvario y el postlarvario de la concha. Teloconcha formada por 3 vueltas de espira regularmente convexas, superficie lisa y brillante, con tenues líneas de crecimiento; cada vuelta cubre la mitad de la periferia de la vuelta anterior. Abertura subcircular, prosoclina. Peristoma fino, adherido a la vuelta anterior por una amplia zona parietal. Labio interno fuertemente curvado hacia el ombligo, sin illegar a taparlo. Opérculo (fig. 2) fino, multispiral, ligeramente cóncavo, de aproximadamente 5 vueltas de espira con un pequeño núcleo en posición casi central, algo desplazado a la izquierda visto externamente.

Rádula con fórmula (N.3.1.3.N.). El diente central tiene aspecto triangular, posee un pequeño gancho adicional a cada lado, en su base, y aparentemente está conformado por la fusión de tres dientes, es decir, al situado centralmente se le unen sus dos laterales en una posición ligeramente por detrás de éste (ver figs. 5 y 6); aunque también cabe la posibilidad de que dicha fusión no exista y se trate tan sólo de una gran proximidad de los primeros dientes laterales (ver fig. 4). Por ello su área cortante está compuesta por la unión de las áreas cortantes de los dientes fusionados y a la vez, son idéanticas a las áreas cortantes de los restantes dientes considerados laterales. Dichas áreas cortantes son alargadas, tienen aspecto foliar rostrado, poseen centralmente una zona deprimida a modo de nervadura y sus márgenes son aparentemente lisos, con excepción del diente lateral externo cuyo margen externo finamente dentado. Los dientes marginales son largos y estrechos, y sus áreas cortantes, semejantes a peines, poseen bordes paralelos, presentado largas y finas cúspides a lo largo del borde externo y sobre su extremo, que es redondeado, y mas finas en su borde interno.

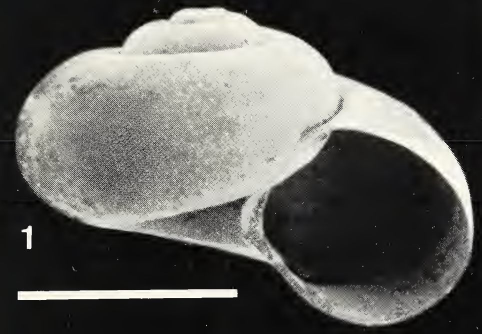
MATERIAL EXAMINADO. 7 ejemplares procedentes 3 km. por fuera de Luanda (Angola).

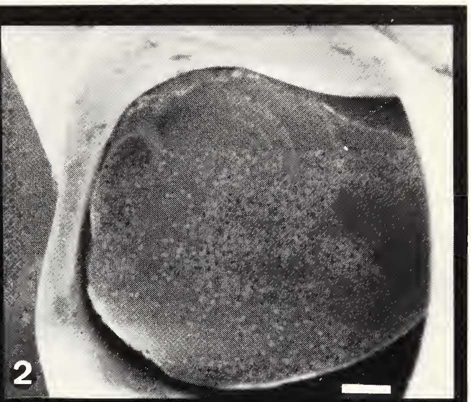
Fig. 1: *Hyalogyra necrophaga* n. sp. (holotipo). E: 1 mm

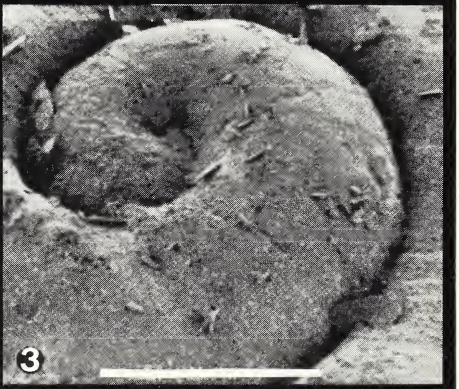
Fig. 2: Opérculo. E: 0,1 mm

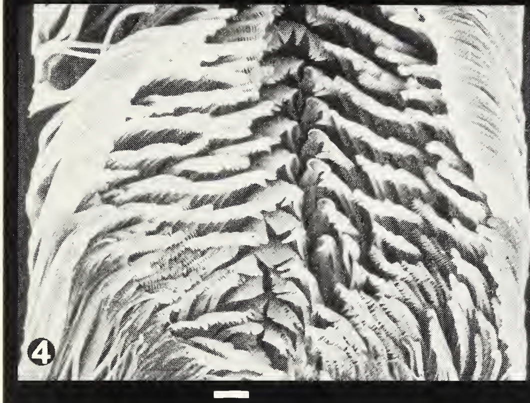
Fig. 3: Protoconcha. E: 0,1 mm

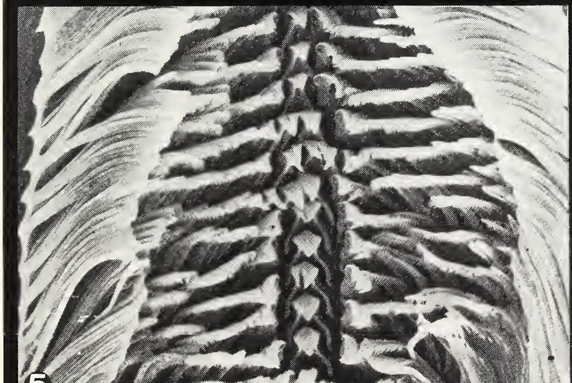
Fig. 4,5 y 6: Rádula E: 0,01 mm

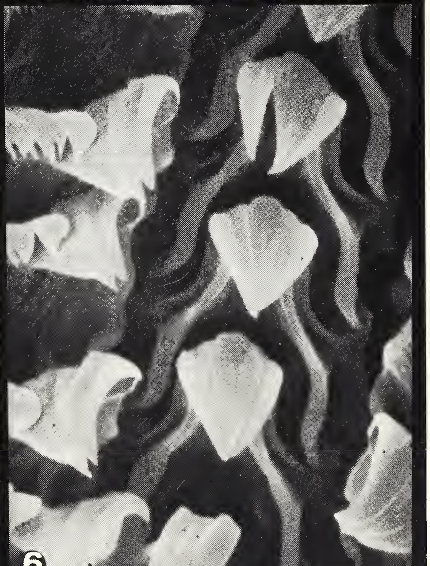

1


2


3


4


5


6

Material tipo. Holotipo (fig. 1) con 2,1 x 1,4 mm., depositado en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid con el número 15.05/2685. Paratipos en las colecciones del National Museum of New Zealand y en las colecciones de los autores.
Localidad típica. Luanda (Angola).
Etimologia. El nombre especifico hace referencia al tipo de su alimentación, supuestamente necrófaga.
Discusión. *Hyalogyra necrophaga* n. sp. posée características en la morfología de su concha (crecimiento no tan rápido de la concha y más rápido de la protoconcha) que la aproximarián más al género *Hyalogyrina,* pero a la vez su rádula se corresponde con la descrita para el género *Hyalogyra,* sino en cuanto al número de dientes laterales si en lo referente a la forma de los mismos, y por este motivo la hemos situado en dicho género.

La inclusión de los géneros *Hyalogyra* e *Hyalogyrina* en la familia *Skeneidae,* nos parece altamente provisional, pues como bien indica Marshall (1988) y debido fundamentalmente a la carencia de tentáculos epipodiales y a poseer una rádula muy distinta a la de otros skeneidos conocidos, su relación con ellos parece bastante remota. *Hyalogyra expansa* Marshall, 1988 con suas 6 pares de dientes laterales representan el más largo número conocido para la familia Skeneidae, mientras que *Hyalogyrina glabra* Marshall, 1988 con su único par de dientes laterales representa el más corto conocido. Al observar el diente central de la rádula de *Hyalogyra necróphaga* n.sp., se nos planteó la duda sobre la existencia de un único diente central, similar pero diferenciado de los laterales, resultado de la unión de tres o más dientes iguales, es decir, la unión de los dientes laterales al situado en posición central; o bien que, lo que describimos como diente central no es mas que el resultado de la estrecha proximidad de tres dientes. (figs. 4,5 y 6), inclinándonos por la primera de las posibilidades. Su forma triangular es semejante a la que presentan algunas especies de orbitestelidos, descritos recientemente por Ponder (1990).

Skeneopsis pellucida Monterosato, 1874 es la única especie mediterránea que se parece a *Hyalogyra necrophaga* por morfología de la concha, su protoconcha es casidentica a la descrita para *Hyalogyrina glabra,* aunque no hemos podido apreciar la separación entre protoconcha I y II; según S. Gofás (com. pers.) *Skeneopsis pellucida* tiene un animal con las características de un mesogasteropodo.

Agradecimientos

A Ma Angeles Rodriguez Cobos de la Cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de Santiago de Compostela por las fotos de las rádulas realizadas al Meb. Al Dr. Bruce Marshall del National Museum of New Zealand y al Dr. Serge Gofas del Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris por sus opiniones.

REFERENCES

Marshall, B.A. 1988 - *Skeneidae, Vitrinellidae* and *Orbitestellidae* (Mollusca: Gastropoda) associated with biogenic substrates from bathyal depths off New Zealand and New South Wales. *Journal of Natural History,* **22**: 949-1004.

Ponder, W.F., 1990 - The anatomy and relationship of the Orbitestellidae (Gastropoda: Heterobranchia). *Journal of Molluscan Studies,* **56**, 515-532.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 149-152 | Milano 20-12-1992

Marco Oliverio*, Guido Gerosa* and Mauro Cocco*

FIRST RECORD OF *PINCTADA RADIATA* (BIVALVIA, PTERIIDAE) EPIBIONT ON THE LOGGERHEAD SEA TURTLE *CARETTA CARETTA* (CHELONIA, CHELONIIDAE).

Key Words: First record, Phoresy, Lessepsian, Mediterranean Sea

Abstract

The first record of *Pinctada radiata* (Leach, 1814) epibiont on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (L., 1758) is pointed out, from the East coast of the Is. of Lampedusa. The implications for the spreading in the Mediterranean Sea of lessepsians are briefly considered.

Riassunto

Sono stati osservati per la prima volta esemplari di *Pinctada radiata* (Leach, 1814) epibionti su un esemplare ferito di *Caretta caretta* (L., 1758), raccolto nelle acque del versante orientale dell'isola di Lampedusa (AG). Questo ritrovamento evidenzia come il trasporto foretico di lessepsiani può essere preso in considerazione, seppur in un numero limitato di casi, per la diffusione in Mediterraneo.

---

* Dip. Biologia Animale e dell'Uomo, Univ. «La Sapienza» V.le dell'Università 32, I-00185 Roma

** Lavoro accettato il 17 gennaio 1992

On August 14th, 1991, a specimen of the loggerhead sea turtle, *Caretta* caretta (L., 1758), was found floating off the East coast of the Is. of Lampedusa (AG). The specimen showed a large injury on the middle of the carapace (Fig. 1), probably due to an impact with a screw, datable to two months about. An interesting epibiont community (mainly of Crustaceans) settled inside the relatively large cavity formed after the injury (Gerosa, in prep.). Besides Crustacea, Mollusca were represented by several specimens of *Pinctada radiata* (Leach, 1814). The measures of three specimens (Figs. 2-4) asported from the cavity are listed below:

spm 1 lenght 18 mm	width 16.3 mm
spm 2 lenght 11.3 mm	width 11 mm
spm 3 lenght 4.5 mm	width 3.8 mm

Pinctada radiata was never found before, among the 'epizoic communities' living on marine turtles (Frazier et al., 1985; Caine, 1986; Dodd, 1988). This species is a lessepsian immigrant (Barash and Danin, 1973), presently colonizing the central Mediterranean basin with large banks in the Gulf of Gabes, and records from Malta, Pantelleria, Lampedusa (Ghisotti, 1974).

Noteworthy, the species was already known in Mediterranean Sea (but after introduction by man) since from the last century (Savigny, 1826; Monterosato, 1878).

It can be assumed that settlement on the turtle was by larvae probably in the Mediterranean Sea (we can exclude settlement in Red Sea because of the scarce vagility of the loggerhead, due to the injury). Usually lessepsians' migration and spreading in the Mediterranean Sea are accounted to larval dispersal and, in a lesser part, to man. This record points out that introduction of specimens in Mediterranean Sea or, more easily, spreading in the basin, may be due in some cases (though very rarely) to phoresy: this phenomen should be taken into consideration expecially for sessile species and for records actually far from the current range of the species, when larval dispersal could be unlikely given credit for it.

Acknowledgements

We wish to thank Prof. R. Argano (Roma) for comments and criticisms to the manuscript, G. Fusco (Roma) for assistance during SEM study, L. Tringali for light photograph, and the fishermen of Lampedusa for the collaboration to the «Progetto Tartarughe».

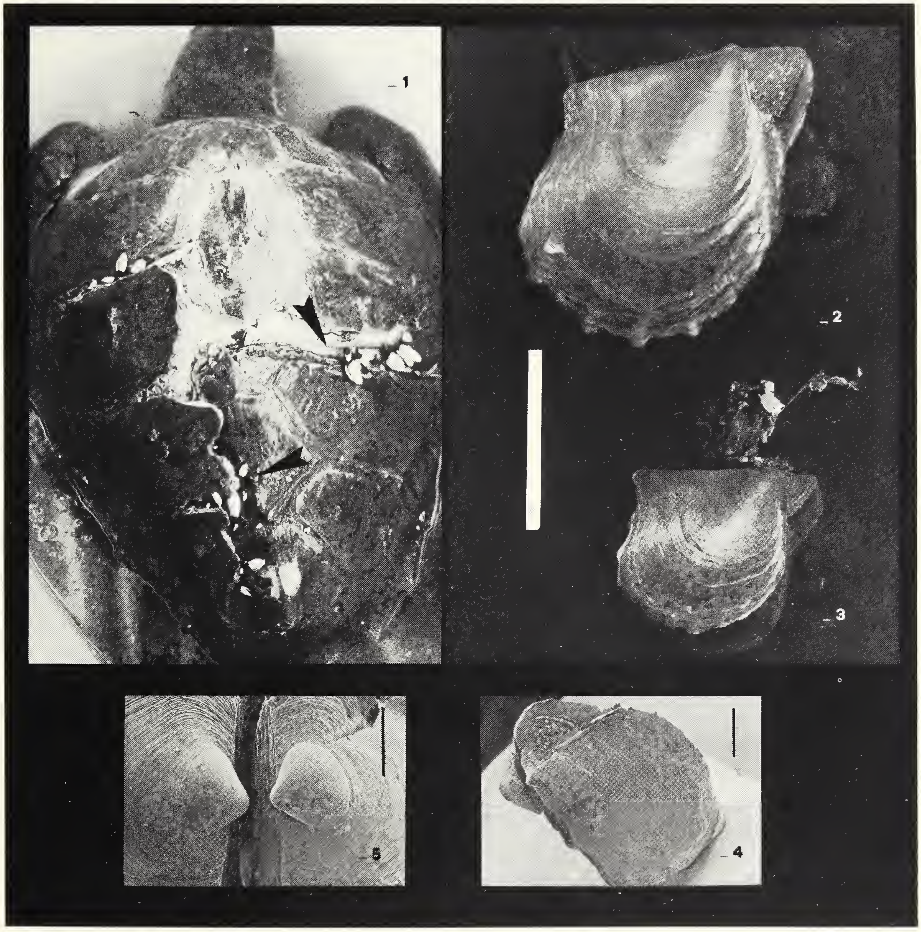


Fig. 1. The injuried specimen of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta*. Arrows indicate the localization of the specimens of *Pinctada radiata*

Fig. 2 - 5. *Pinctada radiata*. Light (2 and 3: line bar = 10 mm) and SEM (4: line bar 1 mm and 5: l.b. = 0.1 mm) photographs of the specimens found on the sea turtle

BIBLIOGRAFIA

Barash Al and Danin Z., 1973. The Indo-Pacific species of Mollusca in the Mediterranean Sea, and Notes on a collection from the Suez Canal. *Isr. Journal of Zoology*, **21**: 301-374

Caine E.A., 1986. Carapace epibionts of nesting loggerhead sea turtles: Atlantic coasts of U.S.A. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **95**: 15-26

Dodd C.K., jr. 1988. Synopsis of the Biological Data on the Loggerhead Sea Turtle *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). *Fish and Wildlife Service U.S. Dept. of the Interior, Biological Report*, **88** (14): I-VIII, 1-110

Frazier J., Margaritoulis D., Muldoon K., Potter C.W., Rosewater J., Ruckdeschel C. and Salas S., 1985. Epizoan Communities on Marine Turtles. I. Bivalve and Gastropod Mollusks. *P.S.Z.N.I.: Marine Ecology*, **6**(2): 127-140

Ghisotti F., 1974. Recente penetrazione in Mediterraneo di Molluschi Marini di provenienza Indo-Pacifica. *Quaderni della Civ. Staz. di Idrobiol. di Milano*, **5**: 7-22

Monterosato T.A. de Maria, 1878. Enumerazione e Sinonimia delle conchiglie Mediterranee. *Giornale di Scienze naturali ed Economiche*, Palermo **13**: 61-115

Savigny J.C., 1826. Description de l'Egypte oy recueil des observation et des recherches qui ont été faites en Egypte pendant l'exepédition de l'armée francaise. II Edit. Paris.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 153-156 | Milano 20-12-1992

Alberto Cecalupo (*) & Giuseppe Priora (**)

RETUSA QUADRII NUOVO OPISTHOBRANCHIA DEL PLIOCENE DI SAVONA (LIGURIA, ITALIA)

KEY WORDS: Gastropoda, Retusidae n. sp., Pliocene, Western Liguria (Italy)

Riassunto

Nel presente lavoro viene descritta, raffigurandone l'olotipo, una nuova specie di *Retusa* BROWN, 1827, rinvenuta in affioramenti del Pliocene inferiore della Liguria occidentale, a Zinola (Savona) e Rio Torsero (ceriale). Dopo un breve inquadramento stratigrafico si discutono i rapporti con *Retusa truncatula* (BRUGUIÈRE, 1792), specie morfologicamente affine.

Summary

A new species of *Retusa* BROWN, 1827, recovered from Pliocene outcrops of Western Liguria at Zinola (Savona) and Rio Torsero (Ceriale) is described and figured. After a short stratigrafic framing, the relationships of *Retusa quadrii* n. sp. with the related *Retusa truncatula* (BRUGUIÈRE, 1792) are discussed.

Inquadramento stratigrafico

I sedimenti pliocenici della Liguria occidentale, affioranti in lembi più o meno estesi da Genova a Ventimiglia, e più a occidente in territorio francese, (LORENZ C., 1971; IRR F., 1975; BONI A., BONI P., PELOSO G.F. & GERVASONI F., 1980, 1985) sono caratterizzati da due unità litostratigrafiche, le Argille di Ortovero e i Conglomerati di Monte Villa, normalmente sovrapposte ma che talvolta (bacino di Albenga) si presentano in posizione di giacitura tale da ritenere che esse siano, almeno in parte, eteropiche (BONI P. & PELOSO G.F., 1973; ROBBA E., 1981; FANUCCI F. & NICOLICH R., 1984). La prima unità è costituita da argille e marne tendenti al grigio cenere e all'azzurrino nella parte inferiore e superiormente da orizzonti sabbioso-argillosi con una macrofauna he diviene più abbondante. La seconda è costituita da conglomerati a ciottoli arrotondati cui, talora, si intercalano sabbie poco cementate nelle quali spiccano lenti a maggior cementazione poggianti su livelli argillosi (BONI A., et al., 1971).

Le argille di Ortovero, per analogie litologiche e faunistiche con le Argille di Lugagnano (SACCO F., 1890-1904; HORNUNG A., 1920; ROVERETO G., 1939), e, più recentemente, sulla base di studi micropaleontologici (ROBBA E. & OSTINELLI F., 1975; VALENTI I., 1955; CITA M.B., 1975; BERNASCONI M.P. & ROBBA E., 1984), sono attribuite al Pliocene inferiore.

Nei pressi di Savona sono limitate a poche zone dell'entroterra (Zinola, e Fornaci) ormai quasi completamente coperte dallo snodo autostradale e da costruzioni dovute all'espansione demografica della città. Questi lembi sono stati attribuiti alle zone MPL2/3 e MPL2 rispettivamente. (BERNASCONI M.P., 1989).

(*) Via Grancino, 6 20094 Buccinasco (MI)
(**) Via E. Pellini, 4 20125 Milano
(***) Lavoro accettato il 25 aprile 1992.

Nel bacino di Albenga la formazione affiora più estesamente. Famosa la località fossilifera di Rio Torsero, nell'alveo del quale il deposito pliocenico si manifesta inferiormente con una facies costituita da argille e marne cineree (MPL3) nella quale si trovano sparsi gasteropodi e lamellibranchi, non sempre in posizione di vita, ora perfettamente conservati ora frantumati. A questa facies si sovrappongono strati sabbioso-argillosi di colore giallastro (MPL4) e conglomerati (con strati immergenti verso il mare). La successione è ricoperta da una coltre quaternaria orizzontale di terra rossa, mentre più a valle, lungo il corso del rio stesso, la sabbia pliocenica in alcuni punti in passato si presentava del tutto scoperta prima dello sfruttamento edilizio della zona (VIOLANTI D., 1987).

Retusa quadrii n. sp.

(tav. 1, fig. a, b, c)

Sottoclasse:	Opistobranchia Milne-Edwards, 1848
Ordine:	Cephalaspidea Fischer P., 1883
Superfamiglia:	Retusoidea Thiele, 1931
Famiglia:	Retusidae Thiele, 1931
Genere:	*Retusa* Brown, 1827

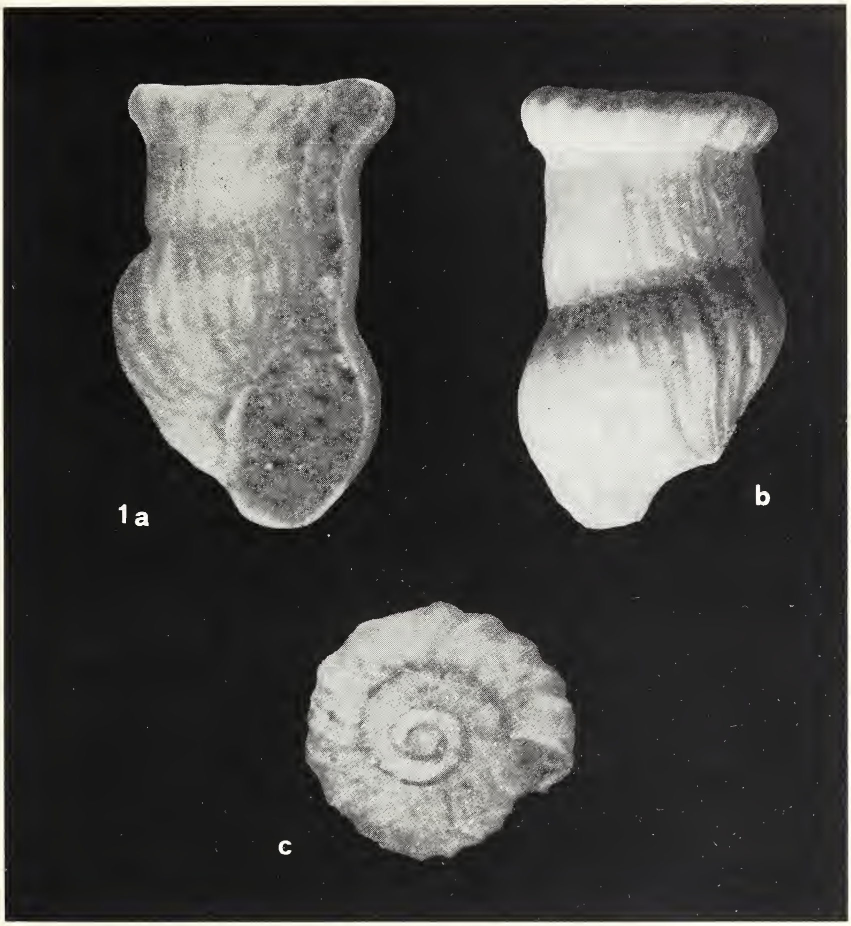
Derivazione del nome: dall'amico e malacologo Paolo Quadri che per primo l'ha rinvenuta.
Olotipo: Rio Torsero conservato presso S.I.M. sez. di Milano.
Paratipi: Rio Torsero (6 esempl.); Zinola (1 esempl.) c/o S.I.M. Milano.
Stato di conservazione: nel complesso buono.
Strato tipico: Argille di Ortovero, Pliocene inferiore.
Luogo tipico: Rio Torsero (Ceriale), MPl 3.
Misure olotipo: Altezza mm 2,35 diametro max mm 1,20.

Diagnosi:

Piccola conchiglia, solida, subcilindrica, adapicalmente troncata. Protoconca profondamente immersa. Scultura collabrale costituita da coste varicoidi presenti su tutta la superficie. Una carena spirale posteriore molto pronunciata rende caratteristicamente coronata tale parte. Appena sotto questa carena il guscio forma un cilindro, con un diametro di 1/5 inferiore al diametro massimo, che occupa 1/4 di tutta la conchiglia e termina in coincidenza della parte anteriore rigonfia e regolarmente arrotondata. La superficie dell'ultimo giro, dilatandosi, mette in risalto l'aspetto varicoso tipico di questa specie. Il labbro esterno è sottile e ortoclino. La columella non è ispessita.

Discussione:

Le specie del genere *Retusa* BROWN, 1827 sono distinguibili e identificabili per la loro particolare forma; come è noto, i caratteri diagnostici sono: l'aspetto cilindrico, la spira troncata sovente concava e carinata alla peri-



feria, la superficie liscia, l'apertura dilatata, il labbro appena sinuoso, la columella corta troncata in avanti.

Berger (1953) pubblicò un importante lavoro sulla famiglia *Retusidae* Thiele, 1931 e raffigurò soprattutto specie fossili poco conosciute. In particolare, per quanto riguarda *Retusa truncatula* (Bruguière, 1792), ha fatto notare che la sua impronta distintiva è quella di possedere un nucleo embrionale sferico ben manifesto e una protoconca immersa. Questo carattere è presente anche in *Retusa quadrii* che è simile in tutto a *R. truncatula* ma se ne distingue essenzialmente per la presenza del marcato restringimento mediano della conchiglia. Si ritiene non necessario istituire un sottogenere per questa nuova specie, in quanto la conchiglia possiede sostanzialmente gli stessi caratteri morfologici di *R. truncatula*, specie tipo del genere *Retusa* Brown, 1827.

Ringraziamenti

Si ringraziano sentitamente il Prof. Elio Robba del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Milano, per gli utili e importanti consigli suggeriti durante la stesura di questo lavoro e il Prof. Bruno Sabelli le cui osservazioni critiche sul manoscritto hanno fornito preziosi e utili suggerimenti.

BIBLIOGRAFIA

Berger W., 1953 - Die Bullaceen aus dem Tertiar des Wiener Beckens. *Arch. Mollusk.*, Frankfurt, Band 82, N. 4/6, pp. 81-129, taf. 21, tab. 1.

Bernasconi M.P. & Robba E., 1984 - The Pliocene Turridae from Western liguria. *Mus. Reg. Sc. Nat.*, Torino, Vol. 2, N. 1, pp. 257-358.

Bernasconi M.P., 1989 - Studi paleoecologici sul Pliocene Ligure. V. Il Pliocene di Savona. *Mus. Reg. SC. Nat.*, Torino, Vol. 7, N. 1, pp. 49-116, tab. 16, tav. 2.

Boni A., Cerro A., Giannotti R. & Vanossi M., 1971 - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Foglio 92-93. Albenga-Savona. Ed. *Serv. Geol. Ital.* Roma.

Boni P. & Peloso G.F., 1973 - I lembi Pliocenici della Liguria occidentale da Terzorio al confine italo-francese. *atti Ist. Geol. Univ.* Pavia V. 3, pp. 170-201, tav. 5.

Boni A., Boni P., Peloso G.F. & Gervasoni S., 1980 - Dati sulla neotettonia di parte dei fogli S. Remo (102), Imperia (103), Albenga-Savona (92-93). Contr. prel. real. Carte Neotetton. d'Italia, P.F. Geodinamica, 356: (1245-1282).

Boni A., Boni P., Peloso G.F. & Gervasoni S., 1985 - Nuove osservazioni e considerazioni sui lembi pliocenici dal confine di stato a Capo Sant'Ampelio (Alpi Marittime). *Atti Ist. Geol. Univ.* Pavia, **30**: (246-309).

Cita M.N., 1975 - Planktonic foraminiferal biozonation of the Mediterranean Pliocene deep sea record. A revision. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, Vol. 81, fasc. 4, pp. 123-142.

Cossmann M., 1895 - Essaias de Paleoconchologie comparèe. Paris; I, pp. 159, tab. 1, pl. VII.

Fanucci F. & Nicolich R., 1984 - Il Mar Ligure: nuove acquisizioni sulla natura, genesi ed evoluzione di un «Bacino Marginale». *Mem. Soc. Ital.*, Vol. 2, pp. 97-110.

Hornung A., 1920 - Gasteropodes fossiles du Rio Torsero (Ceriale). Pliocène inferiore de la Ligurie. *Ann. Mus. Civ.*, Genova, Serie 3, Vol. IX (XLIX), Tav. II, pp. 70-92.

Irr F., 1975 - Evolution de la bordure du bassin méditerranéen nord-occidental au Pliocène: données biostratigraphiques sur le littoral franco-ligure et leurs implications tectoniques. *Bull. Soc. Geol. France*, s. 7, 17; pp. 935-955.

Lorenz C., 1971 - Observations sur la stratigraphie due Pliocene ligure: la phase tectonique du Pliocène moyen. *C.R. somm. Sc. Geol. de France*, fasc. 8, pp. 441-446.

Orbigny A. d'., 1850 - Prodome de Paleontologie stratigraphique. Paris Vol. 2.

Robba E. & Ostinelli F., 1975 - Studi paleoecologici sul Pliocene Ligure. I. - Testimonianze di predazione sui molluschi pliocenici di Albenga. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, Milano, Vol. 81, N. 3, pp. 309-372.

Robba E., 1981 - Studi paleoecologici sulPliocene Ligure. IV Malacofaune batiali della Liguria occidentale. *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, Milano, **87**: 93-164, tav. 9-12.

Rovereto G., 1939 - Liguria geologica. *Mem. Soc. Geol. Ital.*, vol. 2: (1-774).

Sacco F., 1890-1904 - I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Torino, Vol. 6-30.

Valenti I., 1955 - Studio dei foraminiferi di due giacimenti pliocenici della provincia di Imperia. *Atti Mem. Acc. Patav. Sc.*, pt. 2, 67, pp. 60-66.

Violanti D., 1987 - Analisi paleoambientali e tassonomiche di associazioni a foraminiferi del Pliocene ligure (Rio Torsero). *boll. Mus. Reg. Sc. Nat.*, Torino, vol. 5, n° 1, pp. 239-293, tav. 1-3.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 157-160 | Milano 20-12-1992

Marco Oliverio (*) & Lionello Tringali (**)

TWO SIBLING SPECIES OF NASSARIINAE IN THE MEDITERRANEAN SEA (PROSOBRANCHIA: MURICIDAE, NASSARIINAE) (***)

KEY WORDS: *Nassarius*, Radula, sibling species, larval ecology, protoconch, Taxonomy, Mediterranean Sea.

Riassunto

L'esame della struttura radulare mostra come *Nassarius gibbosulus* e *N. circumcinctus* siano da ritenersi specie distinte, probabilmente 'sibling species': i laterali di *circumcinctus* sono infatti denticolati, mentre sono semplici in *gibbosulus*. I parametri dimensionali delle rispettive protoconche sembrano indicare inoltre differenze nello sviluppo: *N. circumcinctus* possiederebbe una fase larvale planctotrofica, mentre *N. gibbosulus* mancherebbe di tale fase.

Abstract

After radular and protoconch examination *N. gibbosulus* and *N. circumcinctus* are suggested to be sibling species. The two species should differ in their developmental pathways, *N. circumcinctus* having a planktotrophic larval phase, and *N. gibbosulus* lacking this stage.

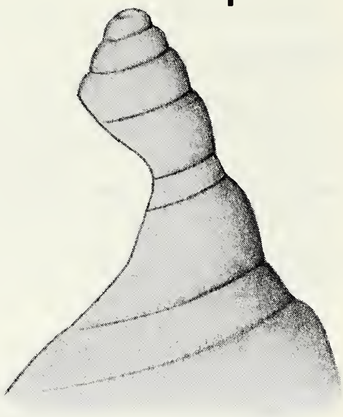
Since from the last century several Authors discussed the actual status of the two taxa *Nassarius gibbosulus* (L., 1758) and *N. circumcinctus* (A. Adams, 1851) (cfr. MALATESTA, 1974; ABBOTT & DANCE, 1982). SABELLI et al. (1990) treat them as distinct species. According to KHAYRALLAH & MATTAR (1987), radular examinations would confirmate their conspecificity. In this view *N. circumcinctus* should be considered simply as the young stage of *N. gibbosulus* or a small size 'form' of it. It must be pointed out that similarity in radular morphology should not be taken as absolute conspecificity criterion, expecially when other features lead in the opposite direction; the same view is shared by BOUCHET (1989). Moreover, radular structures are known to be rather similar throughout the whole (sub)family (CERNOHORSKY, 1984).

---

* Dip. Biologia Animale e dell'Uomo, Univ. «La Sapienza», V.le dell'Università 32, I-00185 Roma.
** Via Elio Lampridio Cerva 100, I-00143 Roma.
*** Lavoro accettato il 30 maggio 1992.

In a preliminary survey we have been able to examine more than 60 specimens of the two taxa (about 50 spms of *N. circumcinctus* and 15 of *N. gibbosulus*) from the coasts of Turkey (Figs. 2-8). Both 'forms' live there simpatrically perhaps separated bathimetrically or ecologically. Contrary to what stated (and figured) by Khayrallah and Mattar (1987), radular analysis revealed strong differences in the lateral teeth (Figs. 9-12): those of *N. circumcinctus* are in fact serrated — as in both figs. 1 and 2 of Khayrallah and Mattar (1987) - while those of *N. gibbosulus* are simple (quite probably the above Authors misidentified their specimens). This should lead to think definitively in terms of distinct species.

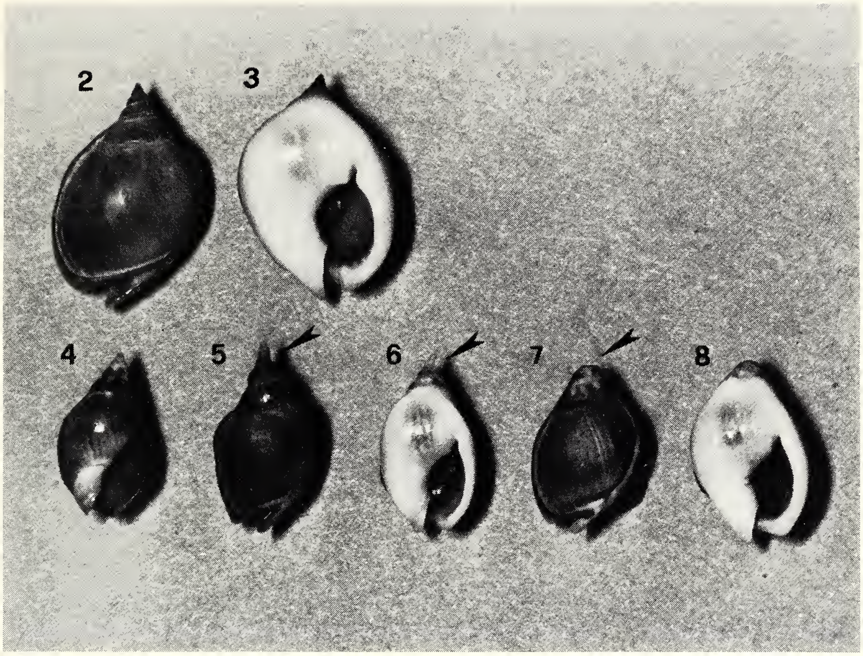
1

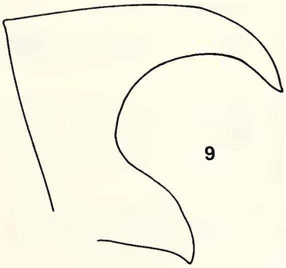


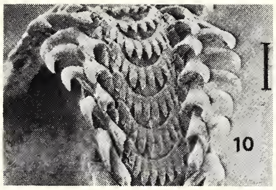
Our morphological analysis focused also on protoconch morphology as related to a part of the life cycle. Results were that the protoconchs of the two taxa are different in shape and size (Figs. 13, 14). this would suggest two distinct developmental pathways: *Nassarius circumcinctus* should have in fact a planktotrophic larval phase, while *N. gibbosulus* lacks this stage. Protoconchs of adult specimens are not well preserved; furthermore, *N. circumcinctus* often decollate the apical whorls (Fig. 1, 5-7), a phenomenon never observed in *N. gibbosulus*. As in other Neogastropods, metamorphosis is not clearly demarcated in the shell of these species, and a precise count of the whorls (as well as identification of a Protoconch II in the planktotrophic developer) will request the study of juveniles (possibly reared in acquarium). If our hypothesis on development will be confirmed, non-conspecificity would be also in agreement with the statements of Bouchet (1989) and Hoagland & Robertson (1988) that intraspecific polymorphism as for larval ecology (Poecilogony) is not admitted in the Prosobranchs.

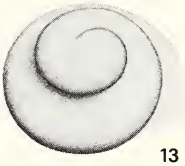
The existence within mediterranean higher Prosobranchs of pairs of «cryptic» species, differing in life cycles by presence or absence of a planktotrophic larval phase, has been recorded several times (see Verduin, 1976 a; 1976 b; 1977; 1982; 1985; 1986 a; 1986 b). The families suggested to host these pairs of species were indicated as follows:

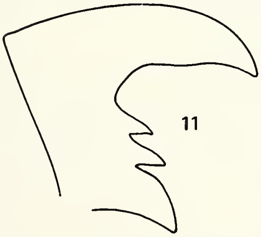
Cerithiidae (*Bittium*)
Turritellidae (*Turritella*)
Rissoidae (*Rissoa-Pusillina* group, *Alvania*)
Turridae (*Raphitoma, Bela*)

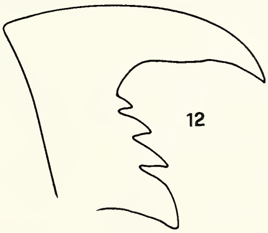


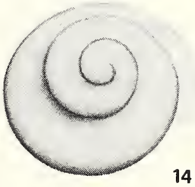

9


10


13


11


12


14

Figs. 2-14, *N. gibbosulus* and *N. circumcintus*, Aydincik (Turkey), on sand - 1/4 m - 2, 3: *N. gibbosulus*. 4-8: *N. circumcinctus* (arrows indicate sites of decollation). 9, 10: Lateral tooth (9) and SEM photograph (10) of the radula of *N. gibbosulus*. 11, 12: Lateral teeth of *N. circumcinctus*. 13: First whorls of *N. gibbosulus*. 14: First whorls of *N. circumcinctus*. Line bars 10 mm (Figs. 2-8), 0,1 mm (Figs. 9-12).

No records were reported for the Nassariinae. In the former two families (Cerithiidae and Turritellidae), the sibling status of the species involved is doubtful. As for the others this phenomenon, that appears to be relatively common within mediterranean higher prosobranchs, relates to interesting evolutionary implications (OLIVERIO, 1991).

A more careful study will be carried out on this and other pairs, dealing with living populations, and using a multidisciplinary approach (geneenzyme systems, caryotypes etc.), in order to draw the actual taxonomic meaning and the evolutionary implications of this interesting phenomenon.

Acknowledgements

We wish to thank Mr. G. Fusco (BV/BAU Depts. SEM laboratory of «La Sapienza» Rome University); our friend R. Villa (Roma) collaborated in collecting material.

BIBLIOGRAFIA

ABBOTT R.T. & DANCE P., 1982 - Compendium of sea shells. E.P. Dulton, Inc. N. Y., U.S.A., p. 179.

BOUCHET P., 1989: A Review of Poecilogony in Gastropods. *J. Moll. Stud.*, **55**: 67-78.

CERNOHORSKI W.O., 1984 - Systematic of the family Nassariidae (Mollusca: Gastropoda). *Bull. Aukland Inst. Mus.*, **14**: 1-354.

HOAGLAND K.E. & ROBERTSON R., 1988 - An assessment of poecilogony in marine invertebrates: phenomenon or fantasy? *Biological Bulletin*, **174**: 109-125.

KHAIRALLAH N.H. & MATTAR N., 1987 - On the coexistance of two *Nassarius* species. *Boll. Malacologico*, **23** (9-10): 304-306.

MALATESTA A., 1974 - Malacofauna Pliocenica Umbra. *Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia*, XIII p. 498 + 32 plts.

OLIVERIO M., 1991 - Larval ecology and speciation of marine prosobranchs (Mollusca, Gastropoda). 3rd Congress Of European Society of Evolutionary Biology, Debrecen 1-5 Sept. 1991, Workshop on «Subdivision of species», Abstracts' Volume: 238.

VERDUIN A., 1976a - On the systematics or recent *Rissoa* of the subgenus *Turboella* Gray, 1847, from the Mediterranean and European Atlantic coasts. *Basteria*, **40**: 21-73.

VERDUIN A., 1976b - On characters, variability, and distribution of the European marine gastropods *Bittium latreillii* (Payraudeau) and *Bittium lacteum* (Philippi). *Badteria*, **40**: 133-142.

VERDUIN A., 1977 - On a remarkable dimorphism of the apices in many groups of sympatric, closely related marine gastropod species. *Basteria*, **41**: 91-95.

VERDUIN A., 1982 - On the taxonomy and variability of Recent European and North African marine species of the *Rissostomia* Sars, 1978, of the genus *Rissoa* Desmarest, 1814, *Basteria*, 46: 143-166.

VERDUIN A., 1985 - On the taxonomy and variability of Recent European and North African species of the subgenera *Apicularia* and *Goniostoma* of the genus *Rissoa*. *Bateria*, 49: 105-132.

VERDUIN A., 1986a - On the systematics of some Recent *Rissoa*. *Basteria*, 50: 13-24.

VERDUIN A., 1986b - *Alvania cimex* (L.) s.l., and aggregate species. *Basteria*, **50**: 25-32.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 161-168 | Milano 20-12-1992

Mauro Doneddu* & **Bruno Manunza****

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ANTROPICO RELATIVO ALLA BALNEAZIONE ESTIVA SU UNA POPOLAZIONE DI *PATELLA FERRUGINEA* GMELIN, 1791 DEL LITORALE DI AGLIENTU***

Key Words: Patellidae, *Patella ferruginea*, North Sardinia, Ecology

Riassunto

Viene esaminata la consistenza numerica di una popolazione di *Patella ferruginea* Gmelin, 1791, sia all'inizio che alla fine della stagione turistica, per due anni conseutivi. Vengono altresì descritte alcune caratteristiche dell'habitat di insediamento.

Summary

In this work the state of a population of *Patella ferruginea* Gmelin, 1791 is examined both on beginning and end of the bathing season in two years. It also described the habitat of the species.

Introduzione

Come già affermato in una precedente nota (Doneddu, 1990) negli ultimi dieci anni, pur essendo *Patella ferruginea* presente su numerosissime isole ed isolette satelliti delle coste settentrionali sarde, malgrado attente e ripetute osservazioni, non ci era mai stato possibile riscontrarla sulle coste dell'isola maggiore. Recentemente alcuni ritrovamenti hanno giustificato un cauto ottimismo circa le possibilità di ripresa della specie. Nell'autunno 1989 abbiamo avuto notizia indiretta della presenza di una popolazione di *P. ferruginea* in località Piccolo Pevero, nel comune di Arzachena, benché a seguito di intensa raccolta a scopo alimentare ad opera del segnalatore stesso, nei mesi immediatamente successvi non fu possibile ritrovare altri esemplari. Nell'aprile 1990 un esemplare è stato rinvenuto da uno degli autori sulla costa del comune di Aglientu, in località Lu Caloni, presso il promontorio di Monte Russu, e nel maggio successivo a poca distanza da quest'ultimo rinvenimento, in località Cala Chiscinagghiu, è stata individuata una consistente colonia, situata in parte su scogli distanti da 20 a 200 metri dalla costa, ed in parte sulla costa stessa. Nello stesso mese di maggio due esemplari giovanili venivano rinvenuti in località Piccolo Pevero, sede della prima segnalazione. A questi ritrovamenti di esemplari

---

* via Palau 5 - 07029 Tempio (SS)
** C.P. 313 - 07100 Sassari
*** Lavoro accettato il 4 aprile 1992

viventi si devono aggiungere quelli di numerosi nicchi vuoti, ma in stato di estrema freschezza, relativi alle coste dei comuni di Trinità, Aglientu e Santa Teresa.

Nel complesso una situazione incoraggiante per il nord-est della Sardegna, dove, escluse le isole degli arcipelaghi della Maddalena e di Tavolara, ed altre isole minori, il ritrovamento di un nicchio di *P. ferruginea* era ormai da anni un evento eccezionale. Considerato l'interesse del dato, abbiamo deciso di seguire nel tempo l'andamento dela colonia di Cala Chiscinagghiu, circa un Km. ad est della foce del Rio Vignola (Fig. 1).

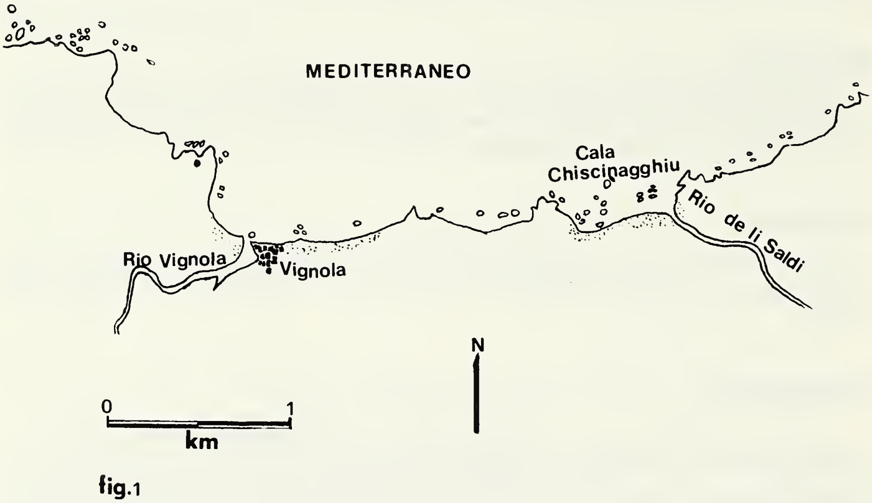


Fig. 1 - Posizione geografica dell'area considerata

Caratteristiche della colonia ed esame dei dati

La caletta in esame, della lunghezza approssimativa di 500 metri, si presenta con costa rocciosa bassa alle due estremità, e sabbiosa al centro.

Alla sua estremità orientale è presente la foce di un piccolo corso d'acqua, in genere secco nei mesi estivi. Il fondo della cala è roccioso con zone a copertura ghiaiosa, scarsamente profondo, tanto che numerosi scogli emergono di circa uno o due metri dal livello di bassa marea un po' ovunque, per tutta l'estensione della piccola baia; i più grandi di essi, non raggiungono i trenta metri di diametro massimo, ed è alquanto difficile precisare il numero e l'ubicazione dei più piccoli, appena affioranti sul pelo dell'acqua, che comunque non sono interessati dall'insediamento di *P. ferruginea.*

Al 2 giugno 1990 la colonia constava di 24 esemplari, che vennero lasciati in situ. La dislocazione dei 24 esemplari è precisata nella prima colonna della tabella 1. Si può notare come solo tre sono gli esemplari sulla costa, mentre gli altri 21 si trovano sugli isolotti.

L'insediamento presentava nel complesso i caratteri di una popolazione giovane; non erano presenti grossi esemplari, essendo il maggiore di circa 4 centimetri di lunghezza per 3,5 di larghezza, mentre la lunghezza della maggior parte degli altri era compresa fra 3 e 4 centimetri; d'altronde, a conferma del fatto che si trattasse di una colonia recente sta l'osservazione che le estati precedenti, malgrado diverse escursioni in zona, non fosse stata notata traccia dell'insediamento.

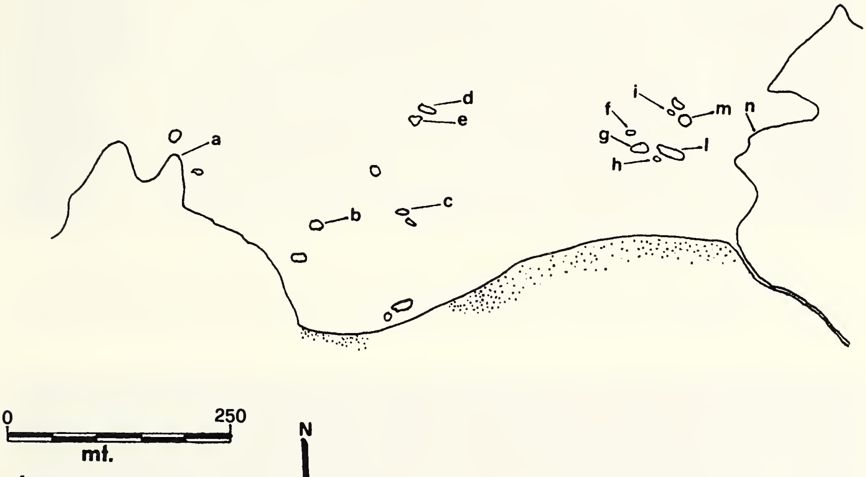


fig.2

Fig. 2 - Localizzazione dei siti sede dell'insediamento

Il substrato è granitico; alcuni autori (CO.RI.SA. 1990) hanno creduto di poter attribuire carattere di esclusività ai substrati granitici e liparitici per *P. ferruginea*; si tratta evidentemente di un'affermazione viziata da una troppo ristretta area di studio. La nostra personale esperienza ci porta alla constatazione che, benché la maggior parte delle colonie siano effettivamente su rocce granitiche, la specie può essere ritrovata anche su substrati calcarei, scistici o artificiali (cemento), e quindi, probabilmente, può vivere su qualsiasi tipo di roccia.

Tutti gli esemplari della colonia in esame, in condizioni di mare calmo, erano completamente emersi, ed invariabilmente si trovavano sul lato nord degli isolotti, cioè sul lato esposto. Si consideri che la baia è molto battuta dai venti di nord, nord-est e nord-ovest per gran parte dell'anno, spesso con notevole violenza.

Siti:	2/6/90	30/9/90	15/6/91	28/9/91
a	1	0	0	0
b	1	0	0	0
c	1	0	1	0
d	2	0	1	1
e	0	0	1	0
f	0	0	1	1
g	4	0	3	1
h	1	0	1	0
i	1	1	0	0
l	9	2	7	1
m	2	1	2	2
n	2	0	0	0
Tot.	24	4	17	6

Numero di esemplari rinvenuti in ogni sito, come da fig. 1, nel giugno e settembre 1990 e 1991.

È stata notata una predilezione per le superfici orizzontali (20 esemplari) rispetto a quelle verticali o fortemente oblique (4 esemplari), così che, benché le conchiglie si trovassero a circa 30-40 centimetri dall'acqua, non si innalzavano che di poco dal livello di alta marea. Questo consentiva alle conchiglie di rimanere bagnate dagli spruzzi anche in condizioni di mare solo modestamente mosso. Malgrado ciò, durante 4 giorni di completa bonaccia, nella seconda settimana dell'agosto 1990, la maggior parte degli esemplari rimase completamente all'asciutto, esposta alle forti radiazioni solari senza apparente sofferenza né evidenti spostamenti verso l'acqua durante il giorno, dimostrando un'estrema resistenza all'essiccamento.

La già evidenziata associazione col lichene *Verrucaria symbalana* Nylander (Biagi e Poli, 1986) si è verificata costantemente per tutti o quasi gli esemplari; neanche in questo caso, come nelle osservazioni degli autori sopracitati, è stato possibile evidenziare area di pascolo attorno al sito di insediamento di ogni singolo esemplare. Del resto, dall'esame dei contenuti stomacali di otto esemplari corsi (Laborel-Deguen e Laborel, 1989) si è evidenziato che *P. ferruginea* si nutre principalmente di Phaeophyceae (*Ralfsia verrucosa*) e florideophyceae (*Rissoella verruculosa, Peyssonellia armonica*) ma anche di Cyanobactéries, Chlorophyceae, Bryopsidophyceae e Bangiophyceae, e che *Verrucaria symbalana* non è parte neanche marginale della sua dieta.

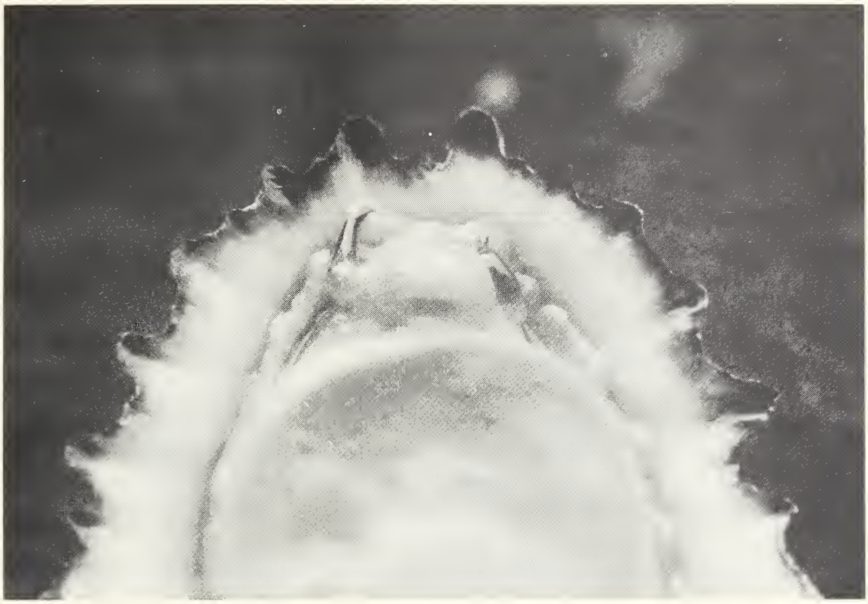


Fig. 3 - Visione ventrale dell'estremità cefalica di *Patella ferruginea* Gmelin.

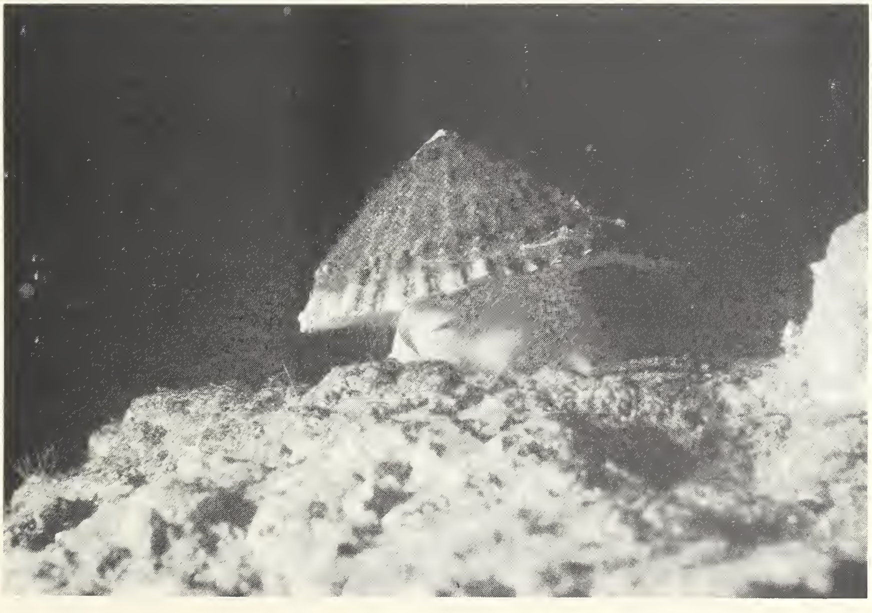


Fig. 4 - *Patella ferruginea* Gmelin in movimento.

L'associazione può quindi essere del tutto casuale, per predilezione da parte delle due specie degli stessi siti. Degna di nota pare anche l'associazione col comune *Chthamalus stellatus* (Poli), il quale condivide l'habitat di *P. ferruginea* al punto tale che spesso giovani esemplari del balano si insediano sulle conchiglie di *P. ferruginea.*

Unico altro organismo presente nel sopralitorale era *Patella rustica L.* che comunque si manteneva più vicina alla linea di marea.

Durante le successive visite alla colonia si è potuto osservare una sua progressiva rarefazione a mano a mano che avanzava la stagione turistica. Fra i primi esemplari a scomparire, assenti già dal 7 luglio 90, i tre localizzati sulla costa, ma ben presto anche gli altri sono andati incontro a decimazione. Il censimento del 30/9/90, ha rilevato solo 4 superstiti, indicati nella seconda colonna della tabella 1.

Non è stato possibile eseguire ulteriori censimenti prima del 15/6/91 quando si contarono 17 esemplari, a dimostrazione di una certa capacità di recupero della specie durante il periodo di scarso o nullo disturbo umano. Successivi controlli della colonia evidenziavano, come nell'estate precedente, una sua progressiva rarefazione, sino a ridursi a soli 6 esemplari in coincidenza della visita del 28/9/91.

Note morfologiche

La morfologia delle conchiglie è abbastanza variabile, con forma da decisamente stellata ad ovalare; su sei esemplari misurati il rapporto lunghezza-larghezza varia da 0,79 a 0,86 ed il rapporto altezza-lunghezza tra 0,21 e 0,33. La variabilità nell'ambito della colonia sembra quindi comprendere i due morfotipi considerati distinti da Aversano (1991) e le relative forme intermedie.

Non siamo a conoscenza di descrizioni delle parti molli relative a questa specie, mentre sono state invece recentemente molto ben trattate quelle di *P. rustica, P. caerulea* e *P. ulyssiponensis* (Cretella et al., 1991). Riteniamo perciò utile riportare i dati osservati, relativi anche ad esemplari provenienti dall'arcipelago della Maddalena e di Molara, e fornire immagini fotografiche (Fig. 3 e 4).

Il piede è tondeggiante con suola color crema chiaro, il resto dell'animale è bianco candido, ad eccezione del terzo terminale dei tentacoli occipitali che è grigio scuro o nero; i tentacoli palleali, abbastanza fitti, sono irregolarmente alternati in tre dimensioni con tentacoli lunghi separati tra loro da 3-5 tentacoli corti o 3-4 corti e uno medio.

Conclusioni

Mentre da un lato la ricolonizzazione di coste del nord Sardegna da tempo abbandonate, in sintonia con analoghe segnalazioni per le coste toscane (Curini-Galletti, 1979; Terreni, 1981; Biagi e Poli, 1986) fa sperare in una ripresa della popolazione nel Tirreno centrale, d'altra parte l'andamento della colonia in esame conferma come la specie sia estremamente vulnerabile al pericolo rappresentato dalla raccolta da parte dell'uomo, probabilmente causa principale della sua rarefazione.

Di scarsa importanza appare infatti una supposta intolleranza all'inquinamento biologico e industriale (AVERSANO, 1986) dato che le coste sarde dalle quali *P. ferruginea* è scomparsa non sono più inquinate delle isole prospicienti sulle quali continua a vivere.

D'altronde, in aree dove meno pesantemente è praticata l'attività di raccolta la specie è presente anche in zone di dubbia purezza d'acqua, come i bacini portuali; ad esempio è citata per il molo del porto di Orano (AMATI, 1979) ed analogamente la specie è presente su substrati artificiali (strutture in cemento) nel porto di Arbatax (M. SILESU, comunicazione personale).

Non resta quindi che raccomandare ancora una volta un atteggiamento meno rapace verso questa ed altre specie la cui sopravvivenza è legata solo al maturare di una diversa concezione di rapporto con l'ambiente naturale che purtroppo tarda ancora a far presa nella mentalità dei più. In attesa di un improbabile risvegliarsi della sopita coscienza ecologica degli italiani, l'unico mezzo in grado di salvaguardare tale specie appare essere l'istituzione di riserve a protezione integrale come quella di Lavezzi in Corsica, dove la popolazione di *P. ferruginea* è ad una densità ottimale, (LABOREL-DEGUEN e LABOREL, 1989) molto maggiore di quanto non sia nelle altre isole dell'arcipelago sardo-corso.

BIBLIOGRAFIA

AMATI B., 1979 - Osservazioni sulla malacofauna vivente sul substrato rigido del molo di Orano. *Notiziario* C.I.S.MA., Roma **1** (1): 45-50.

AVERSANO F. R., 1986 - Esperimento di insediamento artificiale di *Patella ferruginea* nelle acque del golfo di Arzachena. *Boll. Malacologico*, Milano **22** (5-8): 169-170.

AVERSANO F. R., 1991 - Su una forma aberrante di *Patella ferruginea* nelle acque delle bocche di Bonifacio (Corsica sud) *Malacologia*-Mostra Mondiale Cupra Marittima **3** (7): 14-15.

BIAGI, V., D. POLI, 1986 - Considerazioni su una popolazione di *Patella ferruginea* per le acque del promontorio di Piombino. *Boll. Malacologico*, Milano **22** (5-8): 171-174.

CO.RI.SA. - ISMAR, 1990 - Scheda informativa su *Patella ferruginea*, p. 227-228. In: Parchi marini del Mediterraneo, aspetti naturalistici e gestionali. Atti del simposio di San Teodoro, 1988. Chiarella editore Sassari.

CRETELLA M., G. SCILLITANI, F. TOSCANO, P. TURELLA, O. PICARIELLO, 1991 - Comparative morphology of soft parts of *Patella* L. 1758 from the Bay of Naples (Gastropoda: Patellidae) *Boll. Malacologico Milano*, **26** (10-12): 205-209.

CURINI-GALLETTI M., 1979 - Ritrovamento di una Patella ferruginea. *Notiziario* C.I.S.MA., Roma **1** (1): 53-54.

DONEDDU M. 1990 - Ecologia e culinaria *Notiziario* S.I.M., Palermo **8** (3-4): 62-63.

GHISOTTI F., G.C. MELONE 1970 - Catalogo illustrato delle conchiglie marine del Mediterraneo. *Supplemento* **2**: 29-46, *Conchiglie*, Milano **6** (3-4).

LABOREL-DEGUEN F., J. LABOREL, 1989 - Nouvellesd observations sur la population de *Patella ferruginea* Gmel. de Corse. «Colloque international - Les Especes Marines à Protèger en Mediterranèe» Carry le Rouet, 17-19 Novembre 1989.

TERRENI, G., 1981 - Molluschi conchiferi del mare antistante la costa toscana. Livorno 101 pp.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 169-176 | Milano 20-12-1992

Emilio Rolán (*) y Raúl Fernández-Garcés (**)

LA FAMIGLIA TRIPHORIDAE (MOLLUSCA, GASTROPODA) EN LA ISLA DE CUBA 1: EL GENERO *METAXIA* MONTEROSATO, 1884 (***)

PALABRAS CLAVE: Cuba, Triphoridae, *Metaxia*.
KEY WORDS: Cuba, Triphoridae, *Metaxia*

Resumen

Se muestran las especies pertenecientes al género *Metaxia* MONTEROSATO, 1884 encontradas en la isla de Cuba. Se describen y representan la concha y la protoconcha de cada una de ellas, considerando que *M. taeniolata* DALL, 1889 es una especie válida. Se describe una nueva especie: *M. espinosai* n. sp.

Abstract

The species of the genus *Metaxia* MONTEROSATO, 1844 found in Cuba are shown. The shell and the protoconch of each one are described and figured. *M. taeniolata* DALL, 1889 is considered a valid species. Also it is described a new species: *M. espinosai* n. sp.

Riassunto

Vengono illustrate le specie del genere *Metaxia* individuate a Cuba. Per ogni specie si descrivono e raffigurano sia la conchiglia che la protoconca. *M. taeniolata* DALL, 1889 è considerata specie valida. Viene anche descritta la nuova specie *M. espinosai* n. sp.

Introduccion

El género *Metaxia* MONTEROSATO, 1884, considerado anteriormente como un subgénero dentro de *Cerithiopsis*, ha pasado desde el trabajo de MARSHALL (1977) a constituir un grupo de especies diestras pertenecientes a la familia Triphoridae GRAY, 1847.

Las especies mediterráneas y del Atlántico oriental son comentadas por BOUCHET (1984), AARTSEN, MENKHORST & GITTENBERGER (1984) y BOGI & NOFRONI (1986). Las de Cabo Verde han sido estudiadas por FERNANDES & ROLÁN (1988) y la situación de *M. thomensis* ha sido aclarada por ROLÁN & Fernandes (1991). La rádula de *Metaxia metaxa* aparece en BOUCHET (1984).

Las especies americanas no han sido objeto de ninguna revisión e incluso en obras recientes se presentan en situación poco clara, como en ABBOTT (1974) en la que son consideras *Cerithiopsis* o en DE JONG & COOMANS (1988) que dudan sobre la posible relación entre *M. rugulosa* y *M. metaxa*. Recientemente FABER & MOOLENBEEK (1991) dan nuevo nombre a *Metaxia exile* (C. B. ADAMS, 1950) al considerarlo pre-ocupado por *Cerithium exile* EICHHOLTZ, 1829.

---

* Cánovas del Castillo, 22 36202, Vigo España
** Poder Popular Cienfuegos Cuba
*** Lavoro accettato il 18 luglio 1992

En los últimos años, el grupo de malacólogos hispanos y cubanos que trabajan en colaboración emprendieron el estudio en varias líneas de investigación y una de ellas fue dedicada a Triphoridae, intentando revisar las especies existentes en la isla de Cuba y tratando de aclarar su posición genérica mediante el estudio de animales vivientes, protoconcha y rádula. Finalmente, se inicia su publicación con el presente trabajo, el cual representa el primero de una serie que seguirá a continuación.

Resultados

Subfamilia **Metaxiinae** MARSHALL, 1977

Género ***Metaxia*** MONTEROSATO, 1884

Metaxia rugulosa (C. B. ADAMS, 1850) (figs. 2 y 9)

Cerithium rugulosum C. B. ADAMS, 1850. *Contribution to Conchology*, 7: 121-122.

MATERIAL ESTUDIADO

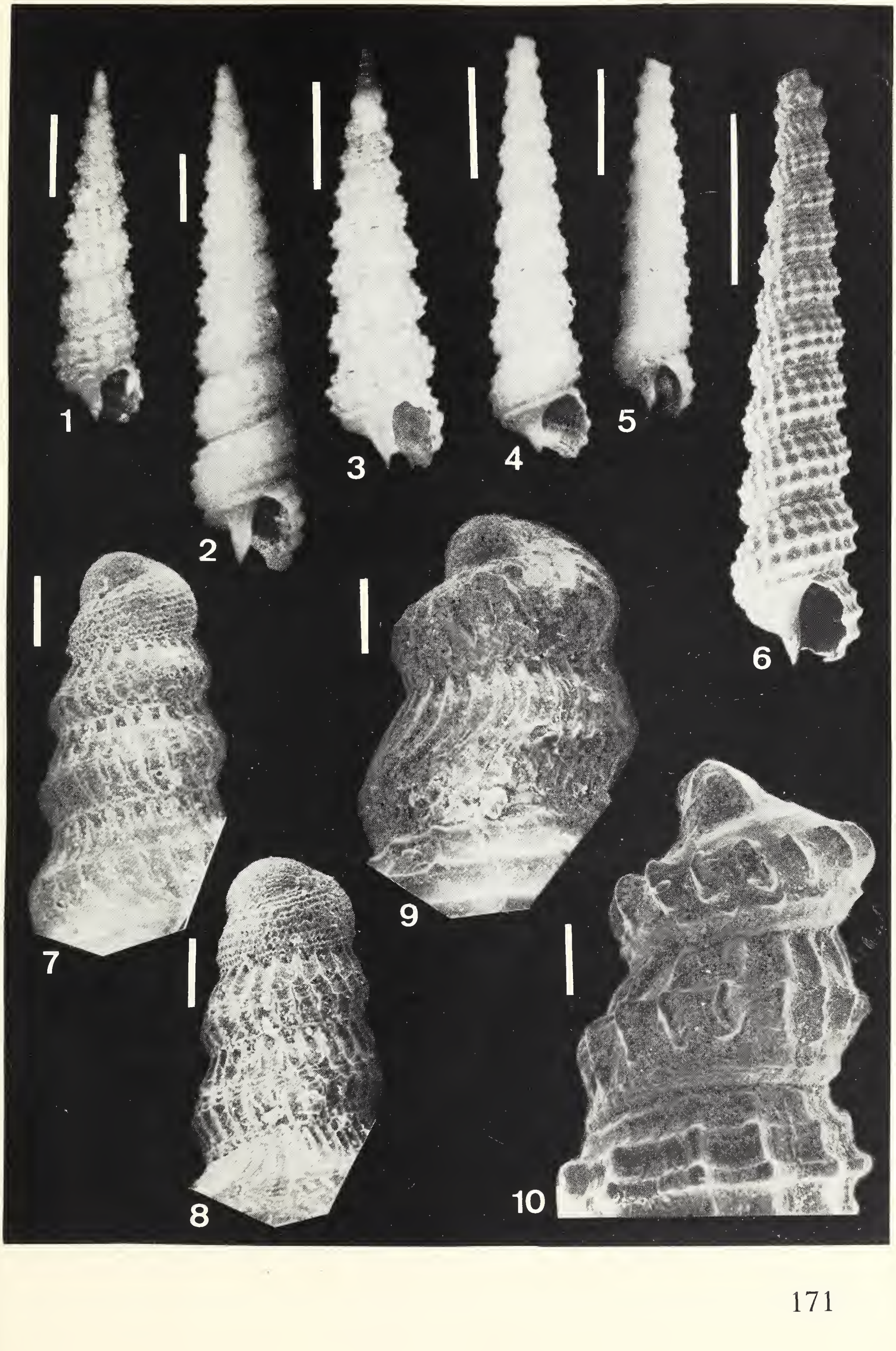
Norte de Cuba: 3 conchas a -4 m en el Hotel Comodoro, La Habana; 5 conchas a -6 m, en Jibacoa; 4 conchas a -8 m, en La Herradura. Sur de Cuba: 3 conchas a -15 m, en Cayo Matías, Archipiélago de Los Canarreos; 25 conchas entre -10 a -20 m, en la Bahía de Cienfuegos.

DESCRIPCIÓN

Protoconcha (fig. 9) blanca en los ejemplares antiguos, que aparece crema o amarillenta en los bien conservados. Núcleo elevado. Tiene entre 2 y 1/4, y 2 y 3/4 vueltas de espira con sutura marcada y con costillas en sentido axial, sinuosas y con una fila de tuberculos en la mitad de la convexidad.

Teloconcha (fig. 2) de color blanco o con ligeras manchas sobre los cordones 2º y 3º. Puede alcanzar hasta diez vueltas de espira, algo convexas y con cinco cordones espirales de los que el tercero es más prominente y el quinto es más fino y está situado sobre la sutura. Tiene costillas axiales poco pronunciadas que son cruzadas por encima por los cuatro cordones espirales superiores. Periostraco con lineas axiales tenues.

Fig. 1. - *Metaxia excelsa* FABER & MOOLENBEEK, 1991
Fig. 2. - *Metaxia rugulosa* (C. B. ADAMS, 1850)
Fig. 3. - *Metaxia taeniolata* (DALL, 1889)
Fig. 4 y 5. - *Metaxia espinosai* n. sp. Paratipos en la colección de E. Rolán.
Fig. 6. - *Metaxia espinosai* n. sp. Holotipo (fotografía al MEB). Instituto de Ecología y Sistemtica de la Habana.
Fig. 7. - Protoconcha de *Metaxia excelsa* FABER & MOOLENBEEK, 1991.
Fig. 8. - Protoconcha de *Metaxia taeniolata* (DALL, 1889).
Fig. 9. - Protoconcha de *Metaxia rugulosa* (C. B. ADAMS, 1850)
Fig. 10. - Protoconcha de *Metaxia espinosai* n. sp. Paratipo en la colección de E. Rolán.
(escala gráfica: conchas: 1 mm; protoconchas: 0,1 mm)


1
2
3
4
5
6
7
9
8
10

COMENTARIOS

El lectotipo, mostrado por CLENCH & TURNER (1950), carece de protoconcha, pero tiene color claro y 7 vueltas de espira para una longitud de 3,5 mm; esta relación resulta similar en nuestros ejemplares y la coloración blanca tambien es constante. Todas estas características coinciden con la especie que los diversos autores posteriormente consideraron se correspondía con este taxon mientras que, por el contrario, no se parece a la otra especie blanca del Caribe (*M. taeniolata*) que tiene vueltas más pequeñas.

JONG y COOMANS (1988) indican la posibilidad de que *M. rugulosa* pueda ser similar a *Metaxia metaxa* (DELLE CHIAJE, 1828). Sin embargo, la especie europea tiene siempre coloración acastañada mientras que la descripción de *M. rugulosa* dice que la concha es de color blanco. Su diferencia más importante puede encontrarse en el examen de las protoconchas, habiendo sido representada la de *M. metaxa* en THIRIOT-QUIÉREUX & RODRIGUEZ-BABIO (1975), BOUCHET (1984) y FERNANDES & ROLÁN (1986).

DALL (1889) menciona y representa *Cerithiopsis abrupta* WATSON, 1885, pero la figura no muestra diferencias con *M. rugulosa* por lo que podría tratarse de esta especie.

Metaxia excelsa FABER & MOOLENBEEK, 1991 (figs. 1 y 7)

Cerithium exile C. B. ADAMS, 1850 (non EICHHOLTZ, 1829). *Contributions to Conchology*, 7: 120

MATERIAL ESTUDIADO

Sur de Cuba: 10 conchas recogidas en sedimentos a -15 m en Punta Pedernales, Isla de la Juventud; 6 conchas a -15 m en Cayo Matias y 3 conchas a -6 m en Cayo Avalos, Archipiélago de Los Canarreos; 5 conchas a -20 m en la Bahía de Cienfuegos; 13 conchas a -50 m en Faro de los Colorados, Cienfuegos.

DESCRIPCIÓN

Concha (fig. 1) de coloración entre crema y castaña clara, que alcanza hasta 6 mm de longitud y unas 14 vueltas de espira.

Protoconcha (fig. 7) de color castaño claro con unas cuatro vueltas de espira. El dibujo de la protoconcha es muy semejante al de otras especies del genero con desarrollo planctotrófico (MARSHALL, 1977 y 1983): una parte inicial en la que hay cordoncillos en zig-zag, que se continua con dos o tres vueltas más en las que aparecen costillas axiales oblicuas e interrumpidas en la mitad por uno o varios cordones espirales discontinuos. En la presente especie estos cordoncillos son más bien permanentes, finos y sólo hay uno en la última vuelta.

Teloconcha de color entre crema y castaño pálido con un tono algo más claro en los tubérculos que se forman en el cruce de las costillas axiales con los cordones espirales. Hay cuatro cordones espirales en cada vuelta y otro más pequeño próximo a la sutura. La teloconcha se inicia con un solo cordón espiral.

COMENTARIOS

La especie *Metaxia metaxa* (DELLE CHIAJE, 1829) ha sido mencionada por algunos autores para algunas zonas del Caribe o adyacentes. Algunos ejemplares de *M. excelsa* pueden tener un color algo más oscuro por lo que podría haber sido confundida con la especie del Atlántico oriental. Sin embargo se diferencian por la distinta prominencia de los tubérculos de la teloconcha, mucho más pronunciados en *M. excelsa*, y la coloración más regular de *M. metaxa*.

Metaxia taeniolata (DALL, 1889) (figs. 3 y 8)

Cerithiopsis metaxae var. *taeniolata* DALL, 1889. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, **18**: 256.

MATERIAL ESTUDIADO

Sur de Cuba: 10 conchas en sedimentos a -50 m, en Punta Pedernales, Isla de la Juventud; 3 ejemplares y 5 conchas a -15 m, en la Bahía de Cienfuegos; 2 conchas a -50 m en el Faro de los Colorados, Cienfuegos.

DESCRIPCIÓN

Concha (fig. 3) de color blanco, con unos 4 mm de longitud para unas 12 vueltas.

Protoconcha (fig. 8) de color castaño, destaca perfectamente de la teloconcha blanca. Tiene tres y media a cuatro vueltas de espira. La primera de ellas está ornamentada con numerosos cordones espirales haciendo zigzag y las restantes tienen costillas en sentido axial, que están conectadas entre sí en la convexidad de la vuelta, por cordones finos espirales un poco irregulares.

Teloconcha de color blanquecino, algo translúcida, con una única banda de color castaño, muy estrecha, que se evidencia en forma de manchas castañas interrumpidas que aparecen sobre el 2° cordón, aunque sólo en las últimas vueltas. Costillas axiales que son cruzadas por tres cordones un poco ondulosos (del 2 al 4) y forman nódulos al pasar sobre ellas. Otro cordón más (el número 1) está próximo a la sutura y no es afectado por las costillas axiales. El cordón número 3 es el más prominente.

COMENTARIOS

La descripción dada por DALL (1889) para lo que él denominó variedad, pero indicó que podría ser una especie distinta, es tan característica que no ofrece dificultad para su reconocimiento: la concha blanca, transparente, con una docena de cordones axiales, protoconcha castaña y una única banda espiral de color castaño, estrecha y visible en los interespacios de las costillas próximos a la sutura.

La única duda estaría en que estas características apareciesen de forma aislada en alguna concha que pudiese ser considerada una variedad aberrante de otra especie. Pero nuestro material muestra bastantes conchas que tienen estos caracteres perfectamente definidos y constantes. El dibujo de la protoconcha de esta especie es bastante parecido al de *Metaxia excelsa* FABER & MOOLENBEEK, 1991, pero no son, como suponen FABER & MOOLENBEEK (1991) la misma especie: ambas viven en simpatría y tienen coloraciones de sus conchas y protoconchas constantemente distintas. Además, hay casi media vuelta menos de protoconcha en *M. taeniolata*, y el ancho de la primera vuelta de espira de la protoconcha (medición realizada en varios ejemplares) también es diferente (cifras medias de 0,169 mm para *M. excelsa* y 0, 193 para *M. taeniolata* (ver fig. 7 y 8).

El dibujo de la protoconcha de *M. taeniolata* es semejante al que presentan dos especies del Atlántico Oriental: *Metaxia metaxa* (DELLE CHIAJE, 1828) y *Metaxia incerta* FERNANDES & ROLÁN, 1984. Sin embargo, la coloración de la concha de *M. excelsa* (constantemente blanca con la línea castaña ya mencionada) no coincide con el color más oscuro y uniforme de las otras dos especies, y otro tanto ocurre con la gran diferencia de color de concha y protoconcha..

Metaxia espinosai n. sp. (figs. 4, 5, 6 y 10)

MATERIAL ESTUDIADO

3 conchas en los sedimentos recogidos a -5 m en Cayo Avalos; 12 conchas a -25 m en la bahía de Cienfuegos; 35 conchas a -50 m en el Faro de los Colorados (Cienfuegos).

DESCRIPCIÓN

Concha (figs. 4, 5 y 6) alargada, totalmente blanca, con aspecto tubular por presentar una protoconcha muy ancha, vueltas de espira convexas y sutura evidente.

Protoconcha (fig. 10) de color blanco con un poco más de dos vueltas de espira. El núcleo está elevado y desde este punto se forma un ángulo periférico muy marcado en la primera vuelta que se acentua aun más por la presencia en el mismo de tubérculos en forma de quilla. En la segunda vuelta hay costillas axiales separadas, y cruzadas en su mitad por un cordón espiral que forma tubérculos sobresalientes en las zonas de cruce.

La teloconcha puede llegar a tener 9 vueltas de espira, de color blanquecino, que presentan tres cordones espirales al comienzo. Un nuevo cordón aparece de inmediato en la sutura, y en las vueltas siguientes se separa un poco de ella y se cruza, igual que los tres restantes, con numerosas costillas axiales. Un nuevo cordón aparece en la parte superior de la sutura, este último más pequeño y sin ser afectado por la escultura axial. En la última vuelta este cordón se encuentra formando un ángulo en la periferia. Por debajo, la base es lisa. Boca con borde cortante y sifón corto y abierto.

Dimensiones. Los mayores ejemplar pueden alcanzar una dimensión máxima de 3, 7 mm.

LOCALIDAD TÍPICA

Faro de los Colorados, en la Bahía de Cienfuegos, Isla de Cuba.

MATERIAL TIPO

Holotipo con 3,5 mm de longitud depositado en el Instituto de Ecología y Sistemática de la Academia de Ciencias de La Habana. Paratipos en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, British Museum (Natural History) de Londres, Museum National d'Histoire Naturelle de Paris, Zoologisk Museum de Amsterdam, American Museum of Natural History de Nueva York y en las colecciónes de Fernández-Garcés y E. Rolán.

ETIMOLOGÍA

El nombre específico es dedicado al malacólogo cubano y excelente amigo José Espinosa que recolectó una buena parte de los ejemplares de esta especie.

DISCUSIÓN

Esta especie se diferencia de *M. rugulosa* en que tiene concha más pequeña, sutura menos profunda y protoconcha diferente (ver figs. 9 y 10); de *M. excelsa* y *M. taeniolata* en que su protoconcha tiene menos vueltas de espira, gran angulación de la primera vuelta, y también por la presencia en la misma de tubérculos sobresalientes sobre el ángulo de la espira; en cambio, en la teloconcha, las costillas y cordones se cruzan sin producir tubérculos elevados. También la coloración es diferente de la de ambas.

En relación a otras especies descritas para el Caribe tenemos: *Metaxia vicina* (C. B. ADAMS, 1850) es un taxón del que no se conoce el tipo y su descripción es muy imprecisa, por lo que debe considerarse *nomem dubium*. En la figura del trabajo de descripción de *Metaxia bermudensis* (VERRILL y BUSH, 1900) (considerada por JONG y COOMANS (1988) sinónimo de *M. vicina*) se muestra una concha con pocas vueltas de espira y una protoconcha corta pero no angulosa. Por este aspecto podría corresponderse con *M. rugulosa*, de la que ya ABBOTT (1974) la considera un sinónimo. En cualquier caso ninguno de estos taxones representa a *M. espinosai* n. sp.

Metaxia abrupta (Watson, 1880) ha sido mencionada para la zona (desde Carolina del Norte a las Indias Occidentales) en fondos de 15 a 100 brazas. Es poco probable que alguna de dichas citas se refiera a la especie ahora descrita pero, en cualquier caso, el taxón pertenece a una especie éndemica de las islas Açores y que aparece representada por Bouchet (1984, pág. 19).

Agradecimientos

A María de los Angeles Rodriguez Cobos de la Cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de Santiago de Compostela por las fotografías realizadas en el MEB.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aartsen, J. J. Van, Menkhorst, H. P. M. G. & Gittenberger, E. 1984. The marine Mollusca of the Bay of Algeciras, Spain, with general notes on *Mitrella*, Marginellidae and Turridae. *Basteria* supl. **2**: 1-135.

Abbott, R. T. 1974. American seashells. Van Nostrand Reinhold Co. New York. 663 pág. 24 lám.

Adams, C. B. 1850. Descriptions of supposed new species of marine shells which inhabit Jamaica. *Contributions to Conchology*, **7**: 109-123.

Bogi, C. & Nofroni, I. 1986. Su alcuni micromolluschi mediterranei rari o poco noti. *Boll. Malacologico*, **22** (5-8): 153-160.

Bouchet, P. 1984. Les Triphoridae de Mediterranee et du proche Atlantique (Mollusca, Gastropoda). *Lavori S. I. M.*, **21**: 5-58.

Clench, W. J.& Turner, R. D. 1950. The western Atlantic marine molluscs described by C. B. Adams. *Occ. Pap. Moll.*, **1**: 233-404.

Faber, M. J. & Moolenbeek, R. G. 1991. Two new shallow water triphorids and a new name in *Metaxia* from Florida and the West Indies. *Apex*, **6** (3-4): 81-85.

Fernandes, F. & Rolán, E. 1988. A familia Triphoridae (Mollusca: Gastropoda) no Arquipélago de Cabo Verde. *Publ. Ocas. Soc. Port. Malac.*, (11): 17-32, 4 lám.

Jong, K. M. de & Coomans, H. E. 1988. Marine gastropods from Curaçao, Aruba and Bonaire. E. J. Brill. Leiden. 261 pág., 47 lám.

Marshall, B. A. 1977. The dextral triforid genus *Metaxia* (Mollusca: Gastropoda) in the southwest Pacific. *New Zealand Journal of Zool.*, **4**: 111-117.

Marshall, B. A. 1983. A revision of the recent Triphoridae of Southern Australia. *Records of the Australian Museum*, supl. 2 : 1-119.

Rolán, E. & Fernandes, F. 1991. *Metaxia thomensis* (Tomlin, 1929) nuevo nombre para *Cerithiopsis thomensis. Noticiario de la SEM* (13): 18-19.

Thiriot-Quivreux, C. & Rodriguez Babio, C. 1975. Etude des protoconques de quelques Prosobranches de la région de Roscoff. *Cahiers de Biologie Marine*, **16**: 135-148.

Boll. Malacologico	**28** (1992)	(5-12)	177-186	Milano 20-12-1992

Daniela Basso (*)

CONSIDERAZIONI SULLA DISTRIBUZIONE DI *ACMAEA VIRGINEA* (O.F. MUELLER, 1776) (GASTROPODA, ACMAEIDAE) IN TANATOCENOSI TIRRENICHE (**)

KEY WORDS: Ecology, *Acmaea virginea*, Mediterranean Sea, Environmental factors, Multidimensional Scaling

Riassunto

In base all'esame di alcuni parametri granulometrici, alla quantità di resti di Rhodophyceae calcaree e alla profondità, 24 stazioni localizzate sui fondi mobili circalitorali e circalitorali-batiali degli arcipelaghi Toscano e Ponziano sono state ordinate attraverso la «cluster analysis» e il Multidimensional Scaling. Il prodotto di tale elaborazione è stato confrontato con l'abbondanza e lo stato di conservazione di *A. virginea* nelle tanatocenosi. I risultati permettono di considerare *A. virginea* come una specie non legata ad una precisa biocenosi. La sua distribuzione sembra piuttosto determinata dalla presenza di substrato ed alimento adeguati; in particolare, le Rhodophyceae calcaree incrostanti risultano soddisfare sia le sue esigenze edafiche, sia quelle trofiche. Fa eccezione la facies a «Maerl», che costituisce un ambiente inadatto probabilmente a causa dell'instabilità e delle insufficienti dimensioni del substrato algale. Una frazione pelitica superiore al 20% è apparentemente sfavorevole alla specie.

Summary

The abundance of calcareous red algae (quantified by visual estimate), the pelitic fraction of sediment, the coarse fraction (i.e. diameter greater than 4 mm) and the depth have been used to ordinate 24 stations of circalittoral to upper bathyal soft bottom benthos, by cluster analysis and Multidimensional Scaling. All stations have been sampled during the cruises of TSM project (Taphonomy and Sedimentology on the Mediterranean shelf) around Arcipelago Toscano and Arcipelago Ponziano (Tyrrhenian Sea). The result of the analysis has been compared with the abundance of *A. virginea* in the thanatocoenoses, with considerations regarding its status and state of preservation. By this paleoecological approach, the distribution of *A. virginea* appears to be unrelated to a specific biocoenosis («sensu» PÉRÈS & PICARD, 1964); rather, the presence of calcareous red algae seems to determine the distribution of the gastropod, satisfying both its edaphic and trophic requirements. The «Maerl» facies of DC (Biocoenosis of the «Detritique Cotier», PÉRÈS & PICARD, 1964; FALCONETTI, 1969) seems to be unfavorable to the species, probably because this substrate is unstable — as long as Maerl undergoes periodical overturning by bottom currents or waves — and inadequate: algal branches about 1mm in diameter are too thin for the adult specimens. When the pelitic fraction of the sediment exceeds 20%, the species becomes strongly rarefied.

---

* Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Milano, Via Mangiagalli, 34, 20133 Milano.

** Lavoro accettato il 2 agosto 1992.

Introduzione

Nel corso dell'analisi di 24 tanatocenosi provenienti da fondi mobili situati nel Piano Circalitorale e nel Piano Batiale superiore dell'Arcipelago Toscano e dell'Arcipelago Ponziano, sono state rinvenute circa 500 conchiglie di *Acmaea virginea*.

I dati bibliografici non consentono di individuare il significato biocenotico di questo Archaeogastropoda, se si eccettua il lavoro di Di Geronimo (1979) secondo cui la specie sarebbe una caratteristica esclusiva della Biocenosi delle Alghe Fotofile (AP).

Laubier (1966) considera *A. virginea* una specie comune, rinvenuta sempre epibiònte «sur les Lithothamniées» (cioè sulle Rhodophyceae calcaree). Egli cita l'opera di Pruvot (1897) il quale, sotto il sinonimo di *Tectura unicolor* (Forbes, 1844), segnala la specie nelle praterie a fanerogame e nei fondi coralligeni della Côte des Albères. Per quanto concerne la distribuzione in Mediterraneo occidentale, Laubier (1966, p. 225) segnala *A. virginea* «sur les Rhodophycees calcifiées circalittorales».

In Atlantico, *A. virginea* è comune sulle coste rocciose e sulle pietre del Piano Infralitorale. Si rinviene frequentemente sui resti biogenici dei fondi detritici del Piano Circalitorale, fino a 100 m di profondità, purché tali detriti non siano eccessivamente mobili; presenta la massima abbondanza sui substrati ricoperti di alghe rosse incrostanti (= Rhodophyceae calcaree), tra le quali si mimetizza grazie alla propria colorazione rosea. Le Rhodophyceae calcaree costituiscono inoltre la sua principale fonte di cibo, insieme al quale può ingerire detrito eterogeneo (diatomee, spicole di spugne). La specie sembra in grado di effettuare una certa selezione delle particelle alimentari: i grani di sabbia non vengono ingeriti (Fretter & Graham, 1962; 1976). La sua radula di tipo docoglosso, caratterizzata da una estrema riduzione del numero di denti di ciascuna fila, consente l'ottimizzazione del raschiamento dei substrati duri, spiegando così la capacità di *A. virginea* di intaccare la superficie delle alghe rosse calcaree di cui si nutre (Steneck & Watling, 1982).

Recenti studi hanno messo in evidenza la complessa natura dell'interazione tra *Acmaea* spp. e Rhodophyceae calcaree crostose: l'alga non sarebbe in grado di sopravvivere senza la presenza del proprio predatore, in quanto l'erbivoro provvede alla continua eliminazione delle alghe epifite. In condizioni controllate, il rapido sviluppo di alghe «molli» epifite è infatti la causa primaria di morte delle Rhodophyceae calcaree (Steneck 1982; 1983).

Quanto esposto sembra delineare *A. virginea* come una specie la cui distribuzione è determinata essenzialmente dalla disponibilità di substrato e di cibo adatto: in particolare, sia le esigenze trofiche sia quelle edafiche sembrano essere soddisfatte dalla presenza di Rhodophyceae incrostanti (Corallinaceae).

Poiché nelle tanatocenosi studiate erano presenti quantità variabili di talli di queste alghe calcaree, si è cercato di stabilire quale fosse l'effettiva relazione tra l'alga e l'erbivoro, analizzando allo stesso tempo anche l'influenza delle caratteristiche sedimentologiche del biotopo.

Materiali e metodi

I campioni sono stati ottenuti tramite dragaggi o bennate nel corso delle crociere 1988-1989 della N/O Minerva, nell'ambito del progetto TSM (Processi Tafonomici e Sedimentari sulla piattaforma continentale del Mediterraneo) (Basso & al., 1990).

La tabella 1 riporta i dati relativi alle coordinate geografiche e alle profondità delle 24 stazioni considerate. Accanto ad ogni stazione è indicato il dato di abbondanza di *A. virginea* nella tanatocenosi. In tutte le elaborazioni statistiche il dato di abbondanza è stato diviso per il volume di sedimento setacciato, in modo da ottenere valori confrontabili. Lo status e il grado di conservazione sono stati codificati, come riportato nella legenda della tabella 1: la loro valutazione è indispensabile per una corretta interpretazione del tipo di tanatocenosi (autoctona, alloctona, parautoctona; Powell & al., 1989).

Tabella 1

NOME	LAT. NORD	LONG. EST	PROF	A. TAN	STATUS	CONS	A.CALC	sup4mm	inf63µ	codice
min88ebe021	42.1955	10.1978	105	380	3	3	50	8	26	24
min89abe85	40.5731	12.5207	66	107	3	4	15	1	9	1
min89ebe106	40.5324	12.4957	110	52	3	3	10	1,2	14	2
min88edg024	43.0066	9.4680	63	36	3	3	80	22	5	3
min88abe013a	42.4168	10.2137	78	21	1	3	20	2	13	4
min89ebe105	40.5233	12.4983	146	17	3	2	5	0,12	72,5	5
min89ebe179	40.5458	12.5270	64	16	3	3	80*	0	7	6
min89ebe108-11	40.5431	12.4956	78	15	1	3	80*	1,5	11,5	7
min89abe82	40.5764	12.5253	107	11	1	3	70	8,5	8	8
min88abe017a	42.4472	10.2043	41	11	1	3	70	3,8	3	9
min88edg023	43.0019	9.4683	84	10	1	2	20	1,2	4	10
min89ebe181	40.5466	12.5262	58	8	1	4	70	1	8	11
min88abe013a'	42.4168	10.2137	78	7	1	3	15	3,8	15	12
min89ebe147-50	40.5500	12.5307	82	5	1	3	40	1	6	13
min89ebe107	40.5328	12.4964	104	5	1	4	10	9	22	14
min88edg21	42.5828	9.4684	138	4	3	3	30	1	3	15
min88ebe02	42.2162	10.5127	60	3	1	3	70*	0	12	16
min89ebe050-53	40.5535	12.5380	104	2	1	3	20	0,2	17	17
min88edg04	42.2154	10.5130	49	2	2	3	30	1	4	18
min88edg18	42.5767	9.4819	179	2	3	2	3	7	6	19
min89abe080	40.5763	12.5270	112	2	1	2	40	1,7	23	20
min88edg22	42.5905	9.4664	123	2	1	2	30	2,5	5	21
min88abe015a	42.4319	10.2069	77	1	1	3	80*	0	3	22
min89abe86	40.5725	12.5202	65	1	1	2	1	0	33	23

Tabella 1. Legenda

NOME: nave utilizzata nella crociera, anno, stagione, strumento, numero stazione; p. es.: min89abe85 = crociera Minerva 1989 autunno, bennata 85.

LAT. NORD, LONG. EST: coordinate geografiche in gradi, primi e centesimi di primo, calcolate con il programma «LC MAP» in base ai ritardi del sistema Loran C.

PROF: profondità della stazione in metri.

A. TAN: Abbondanza di *A. virginea* in tanatocenosi.

STATUS: 1 = solo esemplari juvenili; 2 = solo adulti; 3 = popolazione.

CONS: conservazione dei gusci di *A. virginea*; 1 = frammenti di gusci molto abrasi; 2 = parte dei gusci spezzati, sbiancati o grigiastri, privi di protoconca; 3 = gusci per lo più interi ma privi di protoconca, qualche segno di abrasione, colore sbiadito; 4 = protoconca quasi sempre presente, colore conservato.

A. CALC: percentuale di resti Rhodophyceae calcaree; * = resti di Maerl.

sup4mm: percentuale di clasti di diametro superiore a 4mm.

inf63u: percentuale di clasti di diametro inferiore a 63u.

codice: numerazione delle stazioni utilizzata nel grafico MDS.

In un approccio paleoecologico, le caratteristiche tessiturali e strutturali del sedimento vanno considerate come il risultato dell'azione dei fattori ecologici biotici e abiotici nel biotopo. Con questa premessa, si sono scelti alcuni parametri in grado di rappresentare parte dei fattori chimicofisici ed edafici (le variabili granulometriche e la profondità delle stazioni) e biotici (la quantità di Rhodophyceae calcaree presenti), in modo da ottenere un'immagine multidimensionale, benché necessariamente sintetica, di ciascuna stazione.

L'abbondanza di alghe calcaree è stata quantificata per stima visiva, ed espressa in percentuale del sedimento totale (Chilingar & al., 1967).

Per ciò che riguarda gli aspetti sedimentologici, sono stati presi inizialmente in considerazione i seguenti parametri: mediana granulometrica, percentuale di granuli con diametro superiore a 4 mm (ciottoli); percentuale di granuli con diametro inferiore a 63 μm (peliti). Per assicurarsi che le variabili scelte non fossero correlate tra loro, si è elaborato il diagramma multiplo di Draftsman (fig. 1), attraverso il quale è stata messa in evidenza la ridondanza della variabile «mediana» rispetto alla variabile «percentuale di granuli inferiore a 63 μm». In altre parole, essendo la mediana granulometrica correlata alla percentuale di peliti, il suo impiego ai fini dell'ordinamento delle stazioni è risultato superfluo. Pertanto la variabile «mediana» non è stata utilizzata nelle elaborazioni successive.

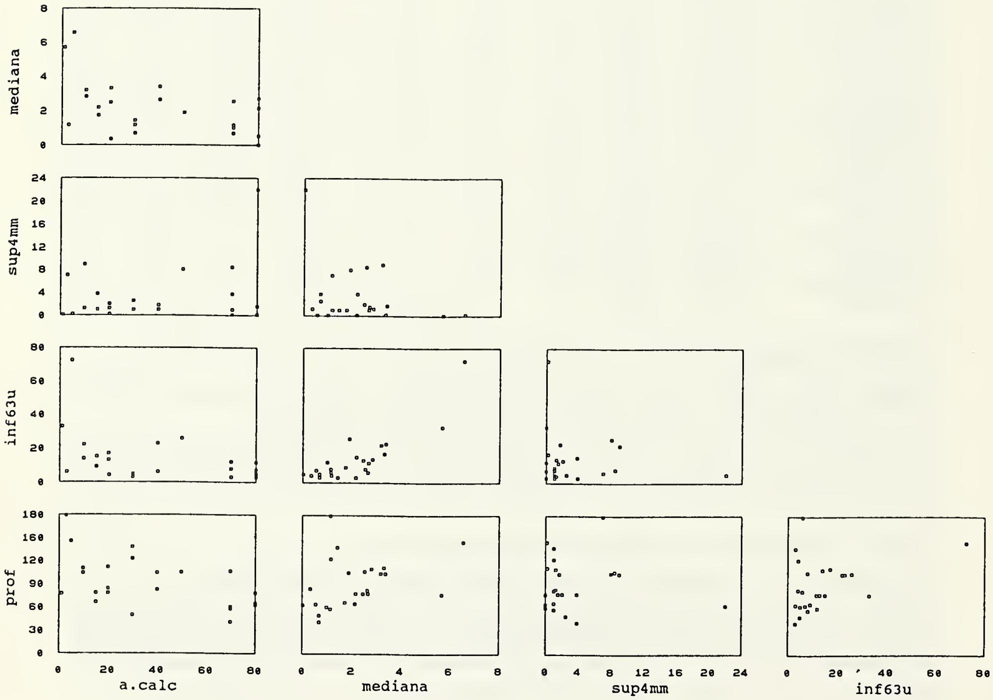


fig. 1 - Diagramma multiplo di Draftsman. Ogni «variabile ambientale» è confrontata con le altre per mettere in evidenza eventuali ridondanze. La mediana e la percentuale di peliti nel sedimento appaiono correlati.

Si è proceduto poi alla classificazione delle 24 stazioni con il «clustering» agglomerativo, basato sul coefficiente di similarità di Bray-Curtis (1957), in funzione delle quattro «variabili ambientali» (fig. 2).

Partendo dalla stessa matrice di similarità si sono quindi ordinate le stazioni con il Multidimensional Scaling non parametrico (MDS, fig. 3) (Kruskal & Wish, 1978).

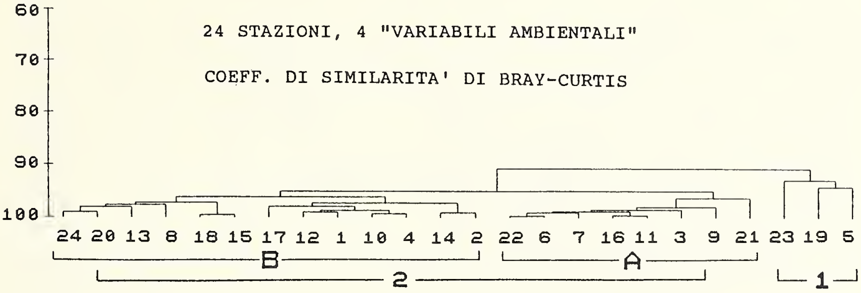


fig. 2 - Dendrogramma ottenuto con coefficiente di similarità di Bray-Curtis. Le 4 «variabili ambientali» sono: profondità; percentuale di clasti di diam. > 4 mm; percentuale di clasti di diam. > 63 u; percentuale di resti di Rhodophyceae calcaree. Dati trasformati in radice quarta.

I gruppi di stazioni identificati dal dendrogramma sono stati riportati sul grafico MDS, e quindi sottoposti all'analisi della similarità, in modo da stabilire il contributo di ciascuna variabile alla (dis)similarità tra gruppi.

I dati di abbondanza di *A. virginea* nella tanatocenosi sono stati proiettati sul grafico MDS, assegnando a ciascuna stazione un simbolo (cerchio) di diametro proporzionale al numero di conchiglie rinvenute.

Tutte le elaborazioni sono state eseguite utilizzando i programmi «Statgraphics» e «Primer». Per una dettagliata discussione sui metodi di analisi statistica multivariata applicati all'ecologia marina si rinvia, fra le altre, alle pubblicazioni di Field et al. (1982), Gray et al. (1988), Warwick & Clarke (1991).

Risultati

Il dendrogramma (fig. 2) mostra livelli di similarità tra le 24 stazioni sempre superiori al 90%. In particolare, al 92% di similarità si separano le stazioni 5, 19 e 23 (gruppo 1) da tutte le altre (gruppo 2); al 96% di similarità il gruppo 2 si separa in due sottogruppi (A e B).

Il grafico MDS (fig. 3; 9 ripetizioni, stress = 0,0398) mostra un'ottima corrispondenza con i raggruppamenti individuati dal dendrogramma. La dispersione delle stazioni aumenta da sinistra verso destra, con le stazioni del gruppo 1 separate nettamente dalle altre.

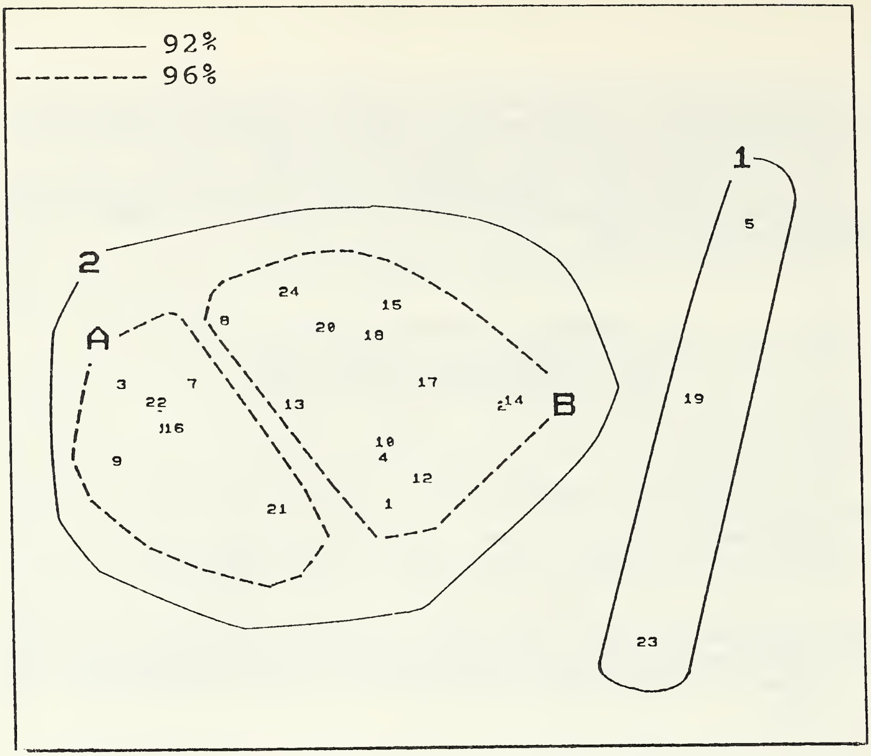


fig. 3 - Grafico MDS. 9 ripetizioni, stress = 0,0398. Le 24 stazioni sono ordinate in base alle stesse variabili indicate nella fig. 2.

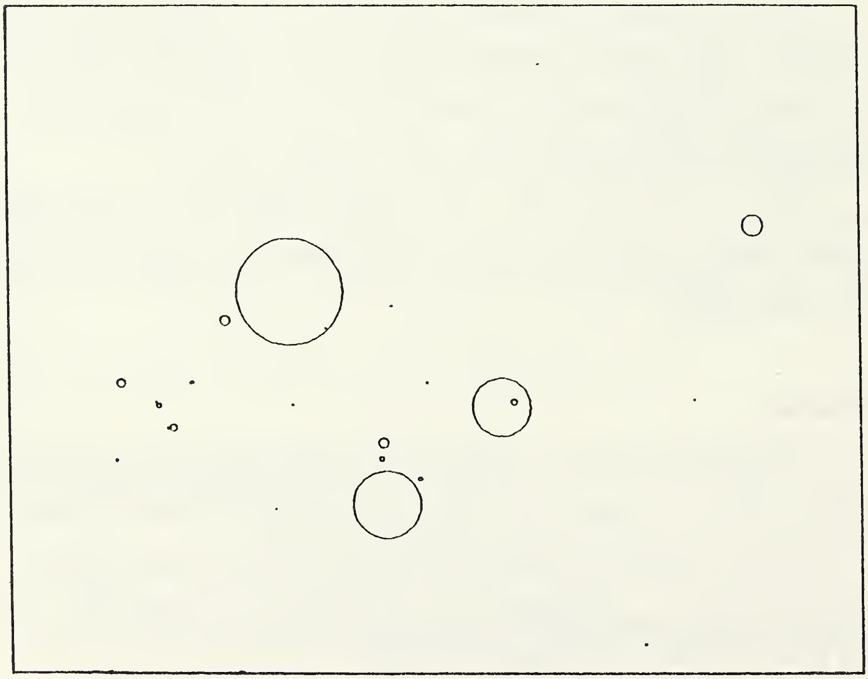


fig. 4 - Abbondanze di *A. virginea*, simbolizzate da cerchi di diametro proporzionale, proiettate sulla posizione delle rispettive stazioni (vedi fig. 3).

```
Tabella 2

DISSIMILARITA' MEDIA TRA I GRUPPI        2 e  1 =   9.13  STD.DEV =   2.492

                       GRUPPO 2          GRUPPO 1
                       ========          ========
VARIABILI   NO     MEDIA    S.D.      MEDIA   S.D.          PERCENT.  CUM %
-----------------------------------------------------------------------------
a.calc       1     44.29   26.71       3.00    2.00          59.43     59.43
prof         4     84.24   26.11     134.00   52.05          21.58     81.01
inf63u       3     10.4     6.98      37.17   33.45          17.36     98.37


DISSIMILARITA' MEDIA TRA I SOTTOGRUPPI A e B  =   4.88  STD.DEV =   1.557

                       GRUPPO B          GRUPPO A
                       ========          ========
VARIABILI   NO     MEDIA    S.D.      MEDIA   S.D.          PERCENT.  CUM %
-----------------------------------------------------------------------------
a.calc       1     28.46   17.60      70.00   16.90          57.75     57.75
prof         4     99.31   20.45      59.75   11.08          32.77     90.52
inf63u       3     12.62    7.75       6.81    3.50           6.00     96.53
sup4mm       2      3.05    3.23       3.85    7.46           3.47    100.00
```

Risultati dell'analisi della similarità. La colonna «percent.» indica il contributo percentuale di ciascuna variabile alla dissimilarità complessiva tra i gruppi considerati. Nella colonna «cum%» le stesse percentuali sono state cumulate.

Proiettando il simbolo delle abbondanze di *A. virginea* sul grafico MDS (fig. 4), si evidenzia che i massimi valori corrispondono al sottogruppo B.

L'analisi della similarità (tabella 2) permette di stabilire che il gruppo 1 è caratterizzato da elevate profondità (media = 134m), scarso sedimento grossolano (media = 2,38%), elevata quantità di sedimento pelitico (media = 37,17%) e poche Rhodophyceae calcaree (media = 3%), mentre il gruppo 2 accorpa le stazioni con forti abbondanze di alghe calcaree (media = 44%), profondità medie di ca. 84 m e scarso sedimento fine (media peliti = 10,4%). L'abbondanza di alghe calcaree contribuisce per il 59,43% alla dissimilarità tra il gruppo 1 e il gruppo 2.

L'analisi della similarità eseguita sui sottogruppi A e B mette in evidenza che, anche in questo caso, le variabili discriminanti sono l'abbondanza di alghe calcaree (che contribuisce per il 57,75% della dissimilarità totale tra A e B), e la profondità (32,77% della dissimilarità). Alla luce di queste considerazioni, si può verificare come l'MDS ordina, da sinistra a destra, il sottogruppo A, il sottogruppo B, il gruppo 1, lungo un gradiente che vede diminuire la percentuale di alghe calcaree e la frazione superiore ai 4 mm, mentre aumentano la profondità e la percentuale di peliti. Lo stato di conservazione delle conchiglie nella stazione 5 permette di considerare la locale popolazione di *A. virginea* come più antica e legata a una situazione ambientale diversa dall'attuale. La stazione 5 si trova in effetti in un'area della piattaforma continentale in cui sono presenti sedimenti relitti (Emery, 1968).

A questo punto è interessante chiedersi se *A. virginea* abbia preferenze riguardo alle diverse specie di Corallinaceae. A questo scopo, si è preso nota delle stazioni in cui i resti di alghe calcaree erano essenzialmente costituiti da rametti di *Lithothamnion corallioides* (Crouan, 1867) unito a minori quanità di *Phymatolithon calcareum* (Pallas) Adey & McKibbin, 1970), cioè delle stazioni in cui il sedimento testimonia la passata presenza del «Maerl». Il Maerl è una facies della Biocenosi del Detritico Costiero che si manifesta in presenza di particolari regimi idrodinamici in grado di determinare periodici rovesciamenti dei talli (Pérès & Picard, 1964; Falconetti, 1969). Queste stazioni (6, 7, 16 e 22), sono tutte comprese nel sottogruppo A che è caratterizzato, come si è visto, da scarse quantità di *A. virginea* nelle tanatocenosi.

Apriamo ora una breve parentesi: la conchiglia conica dei gasteropodi patellacei rappresenta l'ultimo giro di un avvolgimento conospirale. Infatti i giri iniziali della spirale hanno un raggio molto più piccolo di quelli seguenti, restano presto separati dall'ultimo giro da un precoce deposito conchigliare, e vengono spesso erosi. La conchiglia non possiede opercolo e l'animale protegge le parti molli facendo aderire al substrato il proprio margine conchigliare, attraverso la contrazione del piede e dei muscoli retrattori.

Evidentemente *A. virginea* non è in grado di attuare questo comportamento su substrati di dimensioni troppo esigue, come nel caso dei talli ramosi di *L. corallioides* il cui diametro medio è intorno a 1 mm.

Conclusioni

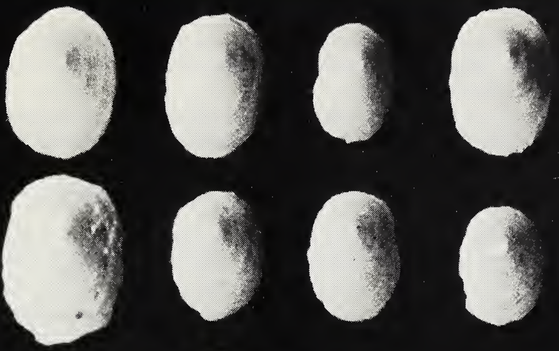
A. virginea è una specie priva di un particolare significato biocenotico, in quanto legata ad una nicchia trofico-edafica che si individua in una molteplicità di biocenosi differenti. Infatti si conferma il suo legame con la presenza di Rhodophyceae calcaree incrostanti, che, come è noto, sono distribuite dal sottostrato sciafilo delle praterie a Posidonia, alle Biocenosi del Coralligeno (ovvero Biocenosi delle Alghe Sciafile di moda Calma del Circalitorale — ASCC — secondo Augier, 1982) e del Detritico Costiero, in un ampio intervallo batimetrico. D'altra parte, la scarsità dei resti di *A. virginea* nelle facies di «Maerl» è da attribuirsi, come si è visto, all'inadeguatezza dimensionale del substrato. A questo si aggiungono le osservazioni di Fretter & Graham (1976) sull'effetto negativo della presenza di detrito biogenico troppo mobile; gli instabili talli delle alghe calcaree costituenti il Maerl rientrano sicuramente in questa categoria, lasciando ipotizzare, quindi, anche una inadeguatezza funzionale di tale substrato.

La presenza di una frazione pelitica superiore al 20% è apparentemente sfavorevole alla specie, per ragioni che probabilmente comprendono una minore capacità di adesione al substrato e un minor rendimento nell'attività di raschiamento.

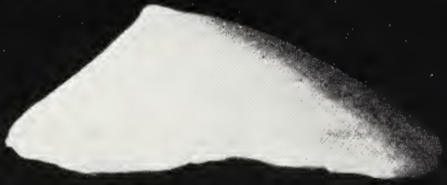
Ringraziamenti

Ringrazio C. Corselli per avermi affidato il materiale oggetto del presente studio, E. Robba e C. Corselli per la lettura critica del manoscritto. Contributo MURST 40% 1990 per il progetto TSM, coordinatore locale C. Corselli.

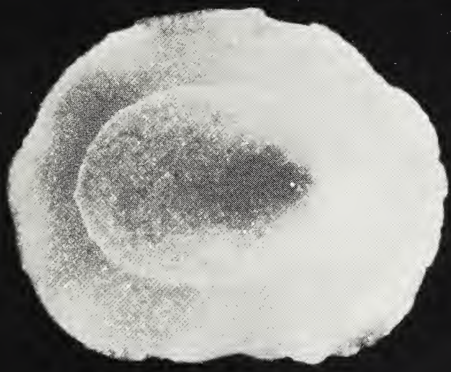
Tav. 1
A. virginea in tanatocenosi. Stazione min89abe85 (codice 1).
fig. 1 - Aspetto generale di alcune conchiglie. Tutti gli esemplari fotografati presentano una colorazione rosea. x7
fig. 2 - Profilo della conchiglia. L'esemplare presenta un'ottima conservazione della protoconca. x14
fig. 3 - Impronta muscolare. x14
fig. 4 - Particolare dell'ornamentazione. x50



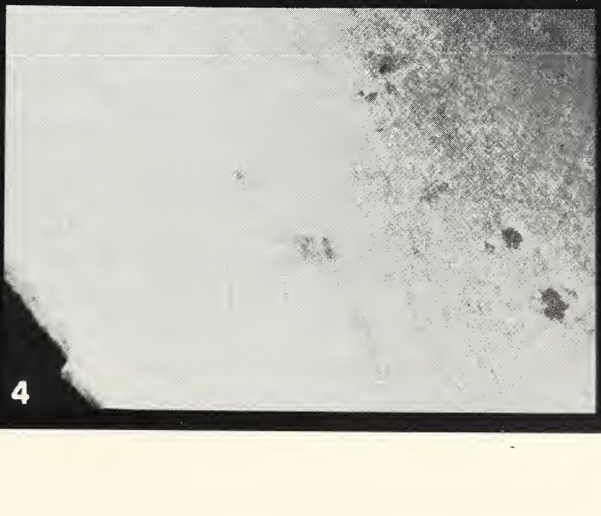
1



2



3



4

BIBLIOGRAFIA

AUGIER H., 1982 - Inventaire et classification des biocenoses marines benthiques de la Mediterranee. Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles, Conseil de l'Europe, Strasbourg, 59 p.

BASSO D., CORSELLI C., GIACOBBE S., 1990 - Processi tafonomici e sedimentari sulla piattaforma continentale del Mediterraneo. Arcipelago toscano. *Dip. Biol. Animal. Ecol. Mar.*, Rapporti; **4**, 40 p.

BRAY J.R., CURTIS J.T., 1957 - An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*; **27**: 325-349.

CHILINGAR G.V., BISSELL H.G., FAIRBRIDGE R.W., 1967 - Carbonate rocks. Harper & Bros., New York, 718 p.

DI GERONIMO I., 1979 - La malacofauna di Punta Penne (Brindisi). *Boll. Malacologico*, Milano; **15** (3-4): 41-56.

EMERY K.O., 1968 - Relict sediments on continental shelves of world. *Am. Ass. Petr. Geol. Bull.*; **52** (3): 445-464.

FALCONETTI C., 1969 - Etude faunistique d'un facies: «la gravellette» ou Maerl de Castiglione (Algerie). Tethys, Marsiglia; 1 (4): 1057-1096.

FIELD J.G., CLARKE K.R., WARWICK R.M., 1982 - A Practical Strategy for Analysing Multispecies Distribution Patterns. Mar. Ecol. Prog. Ser.; 8: 37-52.

FRETTER V., GRAHAM A., 1962 - British Prosobranch Molluscs. Ray Society, 144. Londra, 755 p.

FRETTER V., GRAHAM A., 1976 - The Prosobranch Molluscs of Britain and Denmark. Part 1 - Pleurotomariacea, Fissurellacea and Patellacea. *J. Moll. Stud.* Supplemento **1**: 1-37.

GRAY J.S., ASCHAN M., CARR M.R., CLARKE K.R., GREEN R.H., PEARSON T.H., ROSENBERG R., WARWICK R.M., 1988 - Analysis of community attributes of the benthic macrofauna of Frierfjord/Langesundfjord and in a mesocosm experiment. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*; **46**: 151-165.

KRUSKAL J.B., WISH M., 1978 - Multidimensional Scaling. Beverly Hills, California, Sage Publications.

LAUBIER L., 1966 - Le Coralligène des Albères. Monographie biocenotique. *Ann. Inst. Océan.*, Parigi; **43** (2): 137-316.

PÉRÈS J.M., PICARD J., 1964 - Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la mer Méditerannée. *Rec. Trav. Stn. mar.* Endoume, Marsiglia; 31-47: 5-137.

POWELL E.N., STAFF G.M., DAVIES D.J., CALLENDER W.R., 1989 - Macrobenthic Death Assemblages in Modern Marine Environments: Formation, Interpretation, and Application. *Critical Reviews in Aquatic Sciences*, Florida; **1** (4): 555-589.

PRUVOT G., 1897 - Essai sur les fonds et la faune de la manche occidentale (cotes de Bretagne) comparés a ceux du Golf du Lion. *Trav. Stn. biol. Roscoff*, Roscoff; **5** (3): 511-660.

STENECK R.S., 1982 - A limpet-coralline alga association: adaptations and defences between a selective herbivore and its prey. *Ecology*; **63** (2): 507-522.

STENECK R.S., 1983 - Escalating herbivory and resulting adaptive trends in calcareous algal crusts. *Paleobiology*; **9** (1): 44-61.

STENECK R.S., WALTING L., 1982 - Feeding Capabilities and Limitations of Herbivorous Molluscs: A Functional Group Approach. *Mar. Biol.*; **68**: 299-319.

WARWICK R.M., CLARKE K.R., 1991 - A comparison of some methods for analysing changes in benthic community structure. *J. Mar. Biol. Ass.* U.K.; **71**: 225-244.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 187-194 | Milano 20-12-1992

Antonio Bonfitto* - **Bruno Sabelli***

NOTE SUL RITROVAMENTO DI ESEMPLARI VIVENTI DI *EMARGINULA PUSTULA* THIELE IN KUESTER, 1913**

Key Words: Archaeogastropoda, Fissurellidae, systematics, radulae, protoconch, soft body, egg laying, Posidonia beds.

Riassunto

Si segnala il ritrovamento di esemplari viventi di *Emarginula pustula* Thiele in Kuester, 1913 (Archaeogastropoda, Fissurellidae) tra i materiali raccolti in praterie di *Posidonia oceanica* (L.) Delile del Tirreno. Ne viene illustrata la radula, forniti dettagli della protoconca ed evidenziati alcuni aspetti della motfologia esterna del corpo dell'animale.

Summary

Living specimens of Fissurellidae *Emarginula pustula* Thiele in Kuester, 1913 have been collected in Posidonia beds of the Tyrrenian sea. Morphology of radulae, protoconch and soft body is illustrated and discussed.

Résumé

Pour la première fois des exemplaires vivants du Fissurellidae *Emarginula pustula* Thiele in Kuester, 1913 ont étés récoltés en Méditerranée. Les Authors illustrent la radule, la protoconche et la morphologie de l'animal.

Introduzione

Pur essendo i ritrovamenti di conchiglie appartenenti a specie litorali del genere *Emarginula* abbastanza frequenti, scarsissime sono le segnalazioni di esemplari viventi di tali specie. Il reperimento, fra gli esemplari di molluschi raccolti in due praterie di *Posidonia oceanica* (L.) Delile, in località Porto Teulada (CA) e Campese-Isola del Giglio (GR), di alcuni esemplari viventi di *Emarginula pustula* Thiele in Kuester, 1913, ci ha indotto a redigere la presente nota. Finora erano stati infatti rinvenuti solo esemplari privi di parti molli in detriti infralitorali o circalitorali di falesia provenienti soprattutto dall'arcipelago Toscano e dalle coste orientali sarde, mentre due segnalazioni, peraltro dubbie, si riferivano alle coste ioniche pugliesi ed una al siracusano (Piani, 1984).

---

* Museo di Zoologia dell'Università, via Selmi 1, 40126 Bologna.
** Lavoro accettato il 20 giugno 1992.

Materiali e metodi

La raccolta è stata effettuata su due posidonieti entrambi insediati alla profondità di 7 metri. Gli esemplari sardi (due individui) provengono da una raccolta effettuata il 26 agosto 1991 sullo strato foliare del posidonieto mediante un retino a bocca rettangolare (40 x 20 cm) manovrato manualmente da un operatore subacqueo secondo le tecniche indicate da Russo et al. (1985; 1986). Gli esemplari toscani (sei individui) sono stati raccolti l'8 marzo 1992, alla stessa profondità, nello strato dei rizomi, utilizzando un aspiratore idraulico (sorbona).

Il materiale sardo è stato fissato in alcool immediatamente dopo la raccolta, mentre i campioni toscani sono giunti in laboratorio in acqua di mare, e quindi fissati. L'individuazione degli esemplari di *E. pustula* è stata fatta durante le operazioni di sorting, in laboratorio.

Osservazioni

Morfologia del corpo

Tipicamente emarginuliforme. Sono presenti (Fig. 1) quattro tentacoli epipodiali per lato, tre nella parte postero laterale del piede, uno nella porzione antero laterale. A questi si aggiunge un tentacolo postottico destro. Gli occhi, di colore nero, sono collocati alla base dei tentacoli relativamente lunghi e spatuliformi. Appare evidente una corta e tozza proboscide. Le branchie, tipicamente pettinate, presentano un numero relativamente scarso di lamelle, 9-10 per lato (Fig. 2). Il corpo, negli animali fissati, appare uniformemente di colore bianco.

Tre degli esemplari toscani, durante il traposrto in laboratorio in acqua di mare, hanno deposto numerose uova. Queste si presentano di colore giallognolo, con diametro pari a 158 μm, inglobate all'interno di una massa gelatinosa che sembra fuoriuscire dalla parte posteriore dell'animale e che occupa la porzione compresa tra il piede e il mantello (Fig. 3). Ciò fa supporre che le uova, dopo essere state prodotte nella parte anteriore, zona di sbocco degli orifizi genitali, vengano sospinte posteriormente lungo i fianchi dell'animale. Esternamente la massa ovigera non evidenzia una struttura regolare; al contrario la parte nascosta al di sotto della conchiglia sembra mostrare una struttura a cellette poligonali la cui parte centrale è occupata dall'uovo (Fig. 4).

Radula (Fig. 5; Fig. 6; Fig. 7; Fig. 8)

Moderatamente asimmetrica; il rachidiano mostra una metà basale più larga della porzione superiore. Il margine superiore, che appare eptacuspidato con mesocono più sviluppato degli ectoconi, è inclinato di circa 20° rispetto alla perpendicolare all'asse longitudinale della radula. Dei cinque denti laterali, i primi tre presentano cuspidi analoghe a quelle del rachidiano; nel quarto esse si presentano fortemente ridotte, infine il quinto, tipicamente dominante, mostra un margine con un incisione laterale che definisce una cuspide accessoria esterna rispetto alla cuspide principale, che si sviluppa su 3/4 del margine. Segue un numero indefinito di denti marginali multicuspidati.

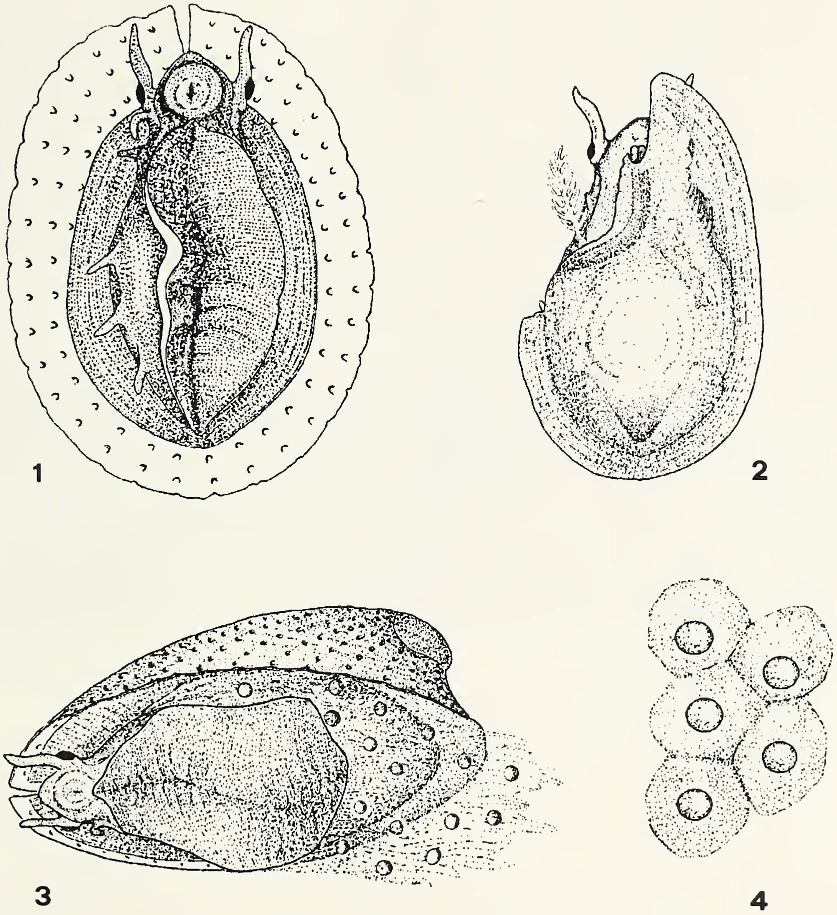


Tavola I. *Emarginula pustula* Thiele in Kuester, 1913. **Fig. 1** - Vista ventrale del corpo dell'animale. **Fig. 2** - Esemplare privato della conchiglia e del lembo sinistro del mantello. **Fig. 3** - Esemplare con filamenti ovigeri esterni. **Fig. 4** - Particolare della struttura della massa ovigera posta al di sotto della conchiglia.

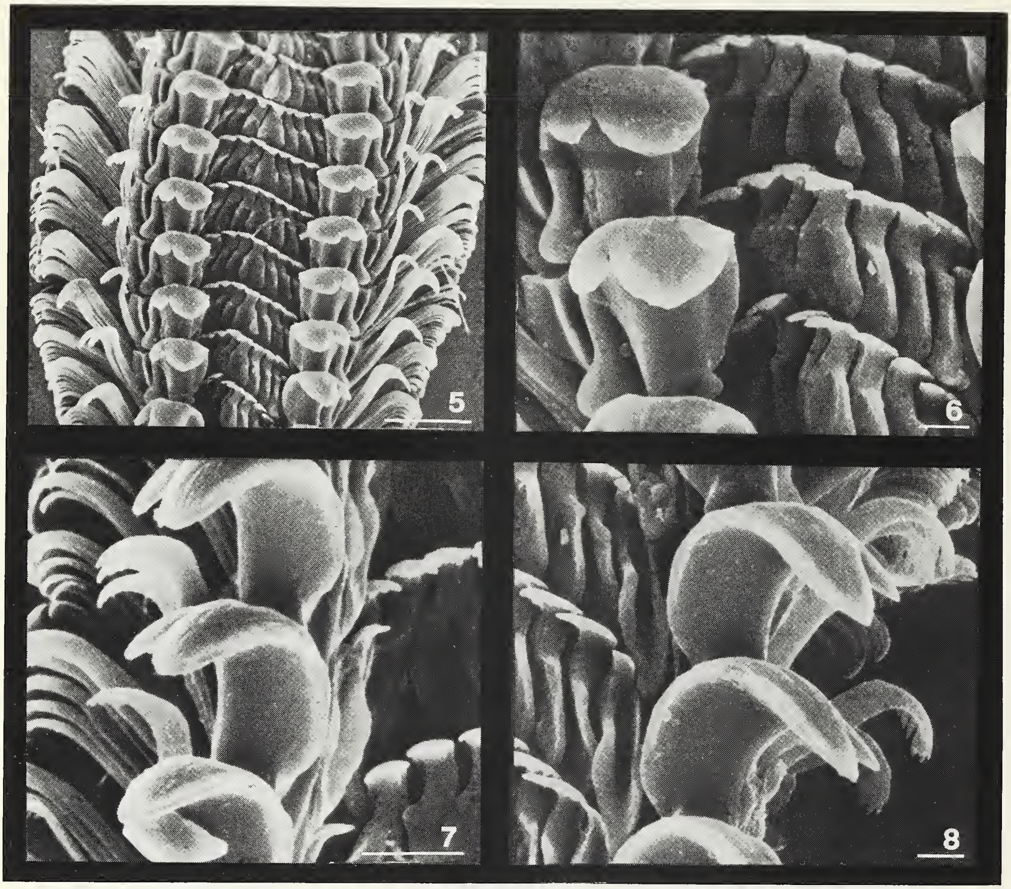
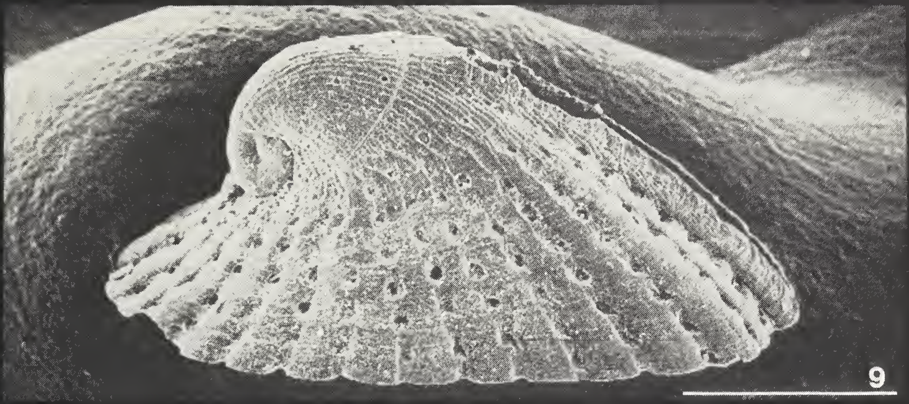
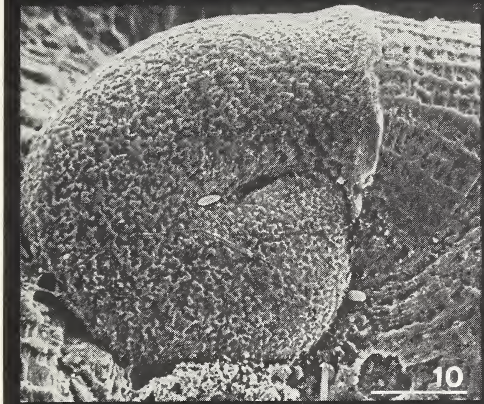
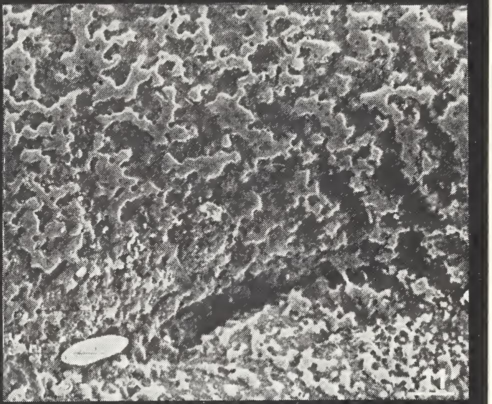


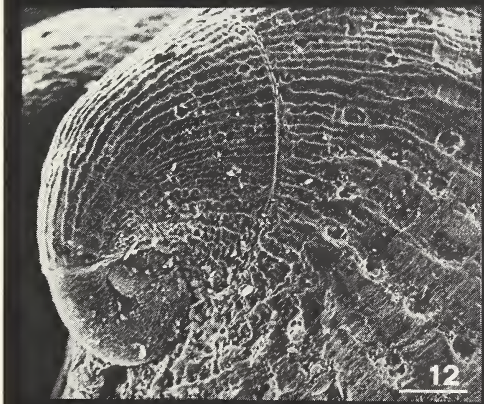
Tavola II. *Emarginula pustula* Thiele in Kuester, 1913. **Fig. 5** - Particolare di un tratto della radula in un esemplare di Campese-Isola del Giglio (GR) (barra 50μm). **Fig. 6** - Ingrandimento della porzione centrale della radula dello stesso esemplare (barra 10μm). **Fig. 7** - Particolare dei denti laterali della radula di un esemplare di porto Teulada (CA) (barra 10μm). **Fig. 8** - Particolare dei denti laterali della radula di un esemplare di Campese-Isola del Giglio (GR) (barra 10μm).

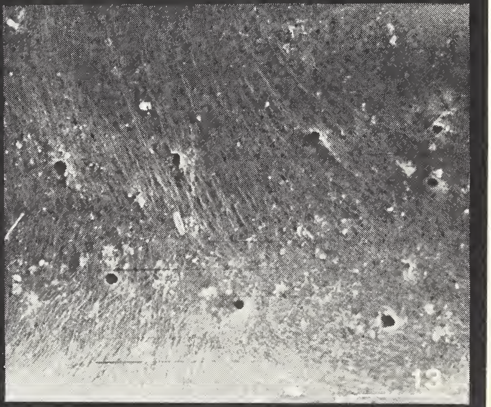
Tavola III. *Emarginula pustula* Thiele in Kuester, 1913. **Fig. 9** - Vista laterale di un esemplare di Porto Teulada (CA) (barra 500μm). **Fig. 10** - Protoconca di uno degli esemplari di Campese-Isola del Giglio (GR) (barra 50μm). **Fig. 11** - Particolare della microscultura della protoconca dell'esemplare precedente (barra 10μm). **Fig. 12** - Particolare dell'inizio della teloconca di un esemplare di Porto Teulada (CA) (barra 100μm). **Fig. 13** - Perforazioni che attraversano la conchiglia visti dalla superficie interna. Esemplare di Campese-Isola del Giglio (GR) (barra 50μm).


9


10


11


12


13

CONCHIGLIA (Fig. 9)

La protoconca giallognola si sviluppa per un giro di spira e presenta un apice leggermente appuntito (Fig. 10). La scultura è data da numerosissimi elementi tabulari di forma estremamente irregolare che verso la parte terminale hanno, in alcuni esemplari, una leggera tendenza ad allinearsi secondo strie radiali. Sempre debolmente evidente è pure la tendenza di una parte di tali elementi a saldarsi lungo presumibilmente tre linee spirali che decorrono su oltre la metà dell'anfratto. Infine molti di queste strutture tabulari presentano da una a cinque minuscole perforazioni a contorno regolare (Fig. 11).

Un cercine, dovuto ad una dilatazione dello stoma della protoconca, la separa della teloconca che non ha scultura uniforme (Fig. 12). Tutta la porzione di giro che rimane a contatto con la protoconca mostra infatti una scultura costituita da sottili cordoncini decorrenti separati da spazi più o meno della medesima dimensione; tali cordoncini tendono a dividersi dicotomicamente aumentando progressivamente di numero. In questa zona, soprattutto nella sua parte prossimale sono anche presenti delle creste radiali che conferiscono un aspetto lievemente clatrato. Questa prima scultura della teloconca repentinamente si modifica in quanto alcuni dei cordoni decorrenti si arrestano mentre altri si dilatano enormemente dando luogo alle caratteristiche costolature piatte, separate da lievi depressioni perforate, della conchiglia. La superficie interna della conchiglia che ad ingrandimento elevato appare debolmente rugosa è munita di una serie di pori del diametro di 0,06 μm che corrispondono alle perforazioni della superficie esterna (Fig. 13).

Discussione

I ritrovamenti da noi effettuati di *E. pustula* vivente, con l'usilio delle informazioni già note sui rinvenimenti dei soli nicchi (PIANI, 1984), consentono di ipotizzare che la specie faccia parte di quel complesso biocenotico peculiare del Mediterraneo che è quello della *Posidonia oceanica* e che più precisamente possa essere specie quanto meno preferenziale della comunità (forse biocenosi?) dei rizomi. Quanto alla distribuzione pare potersi considerare limitata al Mare Tirreno, anche se, dato il peculiare habitat, ricerche più mirate potrebbero ampliarla.

Già si è detto che la morfologia del corpo non pare discostarsi da quanto già noto da tempo e riassunto da FRETTER & GRAHAM (1962; 1976), a parte ovviamente una probabile specificità nel numero dei tentacoli epipodiali che, nelle specie note peraltro molto più grandi, sono di gran lunga più numerosi. Non ci risulta che fossero state fatte osservazioni sulla deposizione delle uova in *Emarginula*, e le nostre non fanno che confermare come negli Archaeogastropoda tali uova siano rilasciate all'interno di masse più o meno allungate a formare cordoni di aspetto gelatinoso.

La conchiglia a parte una sua somiglianza più forte con quella di *E. punctulum* Monterosato in Piani, 1980, e un po' meno accentuata con *E. tenera* Locard, 1892 ed *E. solidula* O. G. Costa, 1829, per la forte dominanza della scultura spirale rispetto a quella assiale (pressoché assente) non mostra altre peculiarità degne di nota. Anche le perforazioni 'passanti' dalla superficie esterna a quella interna sono un fenomeno già evidenziato in altre specie del genere *Emarginula* da BANDEL (1982) e da HERBERT & KILBURN (1986). Resta ovviamente da dimostrare se, come sostiene Bandel, tali pori siano destinati ad accogliere espansioni del mantello a presumibile funzione sensoriale, in analogia a quanto accade nei poliplacofori. Non è infatti secondo noi nemmeno da escludere, che tali espansioni del mantello, peraltro evidenziate da HERBERT & KILBURN, non siano invece che un 'ricordo' filogenetico delle strutture microvillari presenti nelle cuticole di molti phyla animali (per una disànima evolutiva di questo aspetto si veda WILLMER, 1990).

La protoconca, per quel poco che si può ricavare dalle immagini disponibili in letteratura ha una scultura abbastanza caratteristica per la predominanza degli elementi che la ornano rispetto agli spazi interposti, condizione del tutto opposta a quella che appare abitualmente nelle altre specie note. Anche molto peculiare pare essere la forma dell'apice che non è arrotondato come nelle altre emarginule ma lievemente appuntito come in *Puncturella* (Herbert & Kilburn, 1986) e soprattutto in moltissimi Archaeogastropoda.

Ci è sembrato utile lasciare per ultima una discussione sulla radula per il suo potenziale interesse tassonomico. Come organizzazione generale essa non si discosta ovviamente molto rispetto alle altre note; anche in *E. pustula* è evidente, sia pure non in maniera marcata, un'asimmetria radulare che HICKMANN (1981) ha giustificato con la necessità funzionale di fare ingranare come in una cerniera lampo i grossissimi denti laterali dominanti quando il mollusco retrae la radula nel bulbo boccale ripiegandola in senso longitudinale.

Potrebbe essere interessante con il progredire delle osservazioni su un numero sempre più alto di specie vedere se è possibile utilizzare la morfologia radulare più che per una sistematica a livello specifico, che sulla base di osservazioni di uno di noi (parzialmente pubblicate in PIANI, 1984) non ci sembrerebbero molto attendibili, per una sistematica a livello generico. Per quanto attiene le specie mediterranee (si faccia riferimento oltre che alle figure di questo lavoro a quelle pubblicate in PIANI, 1984) ad esempio sicuramente *E. huzardii* Payraudeau, 1826 ha radula nettamente diversa da tutte le altre e questo ne giustifica l'attribuzione al genere *Emarginella* suggerita da SABELLI et al. (1990). Fra le altre specie possiamo distinguere grossolanamente almeno due gruppi: *E. adriatica* O. G. Costa, 1829, *E. octaviana* Coen, 1939 ed *E. sicula*, Gray, 1825, con radula caratterizzata da un rachidiano quadrangolare, con un'ampia cuspide, molto più grosso dei denti laterali, ed *E. fissura* (L. in Pennant, 1777), *E. solidula* O. G. Costa, 1829, *E. rosea* Bell, 1824, *E. punctulum* Monterosato in Piani, 1980 ed *E. pustula* Thiele in Kuester, 1913 che presentano sul rachidiano e sui laterali le prime due, e solo sui laterali le altre, una sorta di cresta trasversale mediana ed i rachidiani trapezoidali e poco più grandi dei laterali. Tali pattern si ritrovano nel gruppo delle emarginule sudafricane e mozambicane studiate dai più volte citati HERBERT & KILBURN (1986) e inoltre è possibile rilevare certe associazioni di caratteri radulari e conchigliari fra i due gruppi di specie investigati. Valga come esempio il caso della mediterranea *E. sicula* i cui giovani sono estremamente simili come scultura della conchiglia alla piccola *E. undulata* Melvill e Standen, 1903 dell'indopacifico e Sud Africa e le cui radule sono del medesimo tipo a grosso rachidiano quadrangolare. Perché i dati sono secondo noi ancora insufficienti non ci sentiamo di formalizzare queste osservazioni in taxa generici o sottogenerici, ma abbiamo ritenuto opportuno sollevare il problema che ci pare tassonomicamente promettente.

Ringrazamenti

Si ringrazia la dott.ssa Ida Fellegara e il tenico Sig. Maurizio Bigazzi per il contributo prestato nel corso dei campionamenti.

BIBLIOGRAFIA

BANDEL K., 1982 - Morphologie und Bildung der frühontogenischen Gehäuse bei conchiferen Mollusken. *Facies*; **7**: 1-198.

FRETTER V. & GRAHAM A., 1962 - British Prosobranch Molluscs. The Ray Society; London; XVI + 755 p.

FRETTER V. & GRAHAM A., 1976 - The prosobranch molluscs of Britain and Denmark. *J. moll. Stud. Suppl.* **1**: 1-37.

HERBERT D. G. & KILBURN R. N., 1986 - Taxonomic studies on the Emarginulinae (Mollusca: Gastropoda: Fissurellidae) of southern Africa and Mozambique. *Emarginula, Emarginella, Puncturella, Fissurisepta* and *Rimula*. *S. Afr. J. Zool.*; **21**: 1-27.

HICKMAN C. C., 1981 - Evolution and function of asymmetry in the archaeogastropod radula. *Veliger*; **23** (3): 189-194.

PIANI P., 1984 - Revisione del genere *Emarginula* Lamarck, 1801 in Mediterraneo. *Lavori della Società Italiana di Malacologia*: Milano; **21**: 193-238.

RUSSO G. F., FRESI E. & VINCI D., 1985 - The hand-towed net method for direct sampling in *Posidonia oceanica* beds. Rapp. *Comm. int. Mer Médit.*; **29**; 175-177.

RUSSO G. F., FRESI E., VINCI D. & SCARDI M., 1986 - Problemi e proposte sul campionamento della malacofauna di strato foliare sulle praterie di *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Atti Congr. S.I.M.* Palermo 1984; *Lavori della Società Italiana di Malacologia* **22**: 15-28.

SABELLI B., GIANNUZZI-SAVELLI R. & BEDULLI D., 1990 - Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo. Bologna; 316 p.

WILMMER P., 1990 - Invertebrate relationships: pattern in animal evolution. Cambridge University Press; Cambridge; 400 p.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 195-202 | Milano 20-12-1992

Pasquale Micali (*)

DUE NUOVI PYRAMIDELLIDAE (MOLLUSCA: GASTROPODA) PLIOCENICI: *CHRYSALLIDA VARISCULPTA* N. SP. E *FOLINELLA SPINOSULA* N. SP.. (**)

Key Words: Mollusca, Pyramidellidae, fossil, Pliocene.

Riassunto

Vengono descritti due nuovi Pyramidellidae provenienti da depositi del Pliocene: *Chrysallida varisculpta* e *Folinella spinosula*. Entrambe le specie mostrano una chiara affinità con specie recenti dai Caraibi, tuttavia nessuna delle due sembra identica a quella.

Summary

The Author describes two new Pyramidellidae from italian Pliocene deposits: *Chrysallida varisculpta* and *Folinella spinosula*.

Both species shows a clear affinity with actual forms from Caribees, but no one seems to be identical.

Introduzione

In un precedente lavoro (Crovato & Micali, in stampa) sono state trattate le Chrysallidinae del Pliocene e Pleistocene italiano.

La famiglia Pyramidellidae, come altre famiglie che comprendono specie di piccole dimensioni, e senza molti caratteri distintivi, soffre per la difficoltà di determinazione. Le due nuove specie che vengono qui descritte, sono state già trattate da Autori precedenti, che le hanno determinate con nomi errati, o lasciate senza nome.

Lo studio comparato delle forme attuali e fossili mi porta a ritenere che si tratta di due specie diverse da quelle, sia attuali che fossili, descritte per il bacino del Mediterraneo e il vicino Atlantico. La chiara affinità con le specie delle coste atlantiche degli Stati Uniti e dei Caraibi, lascia aperta la possibilità che si tratti di specie che in passato raggiunsero il Mediterraneo, per poi abbandonarlo. L'istituzione di una nuova specie, e la designazione di un tipo, apre la strada a studi in tal senso.

(*) Via Papiria, 17 - 61032 Fano (PS).

(**) Lavoro accettato il 12 settembre 1992

Chrysallida varisculpta n. sp.

Actaeopyramis (Euparthenia) humboldti var. *minor* - Fekih, 1969: pag. 12, tav. IV fig. 9.
Chrysallida canaliculata - Chirli, 1984: pag. 24, fig. 1.
Chrysallida sp. - Chirli, 1984: pag. 31, fig. 9.

Descrizione

Conchiglia conica, con apice ottuso. Profilo regolarmente conico, con suture accentuate. Circa 4,5 giri di teleoconca nell'olotipo. Protoconca eterostrofa immersa, composta da un giro liscio e lucido; diametro 350 μm.

La scultura è prominente, composta da coste assiali e cingoli spirali. Le coste assiali sono leggermente prosocline, specialmente sull'ultimo giro, e sono larghe metà degli interspazi. Queste coprono tutto il giro, e sembrano fuoriuscire dalla sutura adapicale, che pertanto assume la forma ondulata; inferiormente si arrestano sul cingolo soprasuturale. Sul primo quarto di giro di teleoconca ci sono circa 15 coste molto ravvicinate, strie di accrescimento e circa 10 cingoletti spirali, che vanno poi attenuandosi, tranne i principali, che proseguono su tutti i giri. Circa 20 coste assiali sull'ultimo giro, 18 sul penultimo, meno nei giri superiori. I cingoli spirali sono tre o quattro, equamente spaziati sul giro, e uno alla sutura adapicale, dove si arrestano le coste. I cingoli sono filiformi, più sottili delle coste, e all'intersezione formano tubercoli ottusi e profonde fossette quadrate, la cui superficie è ornata da strie di accrescimento. Sulla base ci sono tre cingoli e il proseguimento delle coste, che le conferiscono un aspetto cancellato come i giri. Apertura ovoidale, labbro esterno che si stacca subito sotto il cingolo spirale suturale, quasi ad angolo retto rispetto all'asse della conchiglia, formando un gradino, e curva poi diventando verticale. Al terzo cingolo curva regolarmente, fino a congiungersi alla columella. Inferiormente il labbro è leggermente svasato. Columella verticale, col labbro riflesso sopra la piega ombelicale. Il labbro parietale è sottile, sormontato dai cingoli spirali che entrano nell'apertura, e si unisce al labbro esterno. Un dente poco sviluppato è situato nella parte alta della columella, al di sotto dei due cingoli che entrano nell'apertura. Opercolo sconosciuto.

Esemplari esaminati e collocazione dei tipi

Tutti gli esemplari sono stati rinvenuti nei depositi del senese, attribuiti al Pliocene medio.

— Pietrafitta (SI). Località tipo
Olotipo - h = 2,7 mm d = 1,4 mm. Giri di teleoconca 4,5.
Tre paratipi nella collezione del Sig. Quadri (Milano)
Quattro paratipi nella collezione dell'Autore

— Poggibonsi (SI)
Un paratipo nella collezione dell'Autore.

L'olotipo è depositato presso il Laboratorio di Malacologia del Museo di Zoologia dell'Università di Bologna.

Derivatio nominis

Il nome è stato ispirato dalla variabilità della scultura.

Distribuzione geografica e stratigrafica

Tutti gli esemplari esaminati provengono dal Pliocene medio della Toscana, come i due figurati da Chirli (1984). L'esemplare descritto e figurato da Fekih (1969), che è considerato appartenente alla nuova specie, è stato rinvenuto nel Pliocene della Tunisia. La distribuzione stratigrafica sembra limitata al Pliocene, mentre geograficamente *C. varisculpta* sembra avere avuto un areale molto vasto, dalle coste della Tunisia al Tirreno settentrionale.

Discussione

Chrysallida varisculpta è già apparsa due volte in recenti lavori sui molluschi fossili, ma non è mai stata descritta come nuovo taxon. Chirli (1984) mostra alla fig. 1 un esemplare proveniente da Balconevisi (PI), determinato *Chrysallida canaliculata* (Philippi, 1844). Dal resto della trattazione è chiaro che l'autore assume che *C. canaliculata* sia la specie attualmente vivente nel Mediterraneo. Alla fig. 9 dello stesso lavoro, viene figurato un esemplare proveniente da Pietrafitta (SI), come *Chrysallida* sp.. ambedue gli esemplari figurati da Chirli, sono ritenuti certamente appartenenti a *C. varisculpta*.

Palazzi (1985) e Van Aartsen (1985) concordano che gli esemplari figurati da Chirli alle figg. 1 e 9, sono conspecifici, ma ritengono possa trattarsi di *Folinella ghisottii* Van Aartsen, 1984 attuale. Come provato in Crovato & Micali (in stampa), *F. ghisotti* è presente nel Mediterraneo dal Pliocene inferiore, ma è ben diversa dalla nuova specie.

Fekih (1969, tav. IV fig. 9) descrive e raffigura un esemplare da lui denominato *Actaeopyramis (Euparthenia) humboldti* var. *minor*, pur non essendo certo della determinazione, per il tipo di scultura cancellata. L'analisi della descrizione e della foto non lasciano, a mio avviso, dubbi che si tratti di *C. varisculpta*.

Confronto con le specie affini

Chrysallida varisculpta ha caratteristiche morfologiche tali da avvicinarla alle specie che attualmente vivono sulle coste atlantiche degli Stati Uniti e del centro America. Poiché in questa area vivono molte specie simili, non si ritiene possibile ipotizzare una conspecificità con alcuna di queste, senza un esame diretto. Poiché alcuni AA. precedenti l'hanno avvicinata a *Folinella ghisottii*, è necessario soffermarsi sulle differenze tra le due specie. *Chrysallida varisculpta* differisce da *F. ghisottii* per i seguenti caratteri:

— forma più rastremata, senza i grossi tubercoli evidenti;

— profilo dei giri piano e cingoli spirali più sottili delle coste assiali, mentre in *F. ghisottii* i due cingoli spirali esterni sono molto sviluppati, e formano una doppia bordatura a grossi tubercoli, rendendo concava la parte centrale del giro.

Tra le specie fossili è avvicinabile a *Chrysallida andersoni* SPAINK, 1968 e *Chrysallida craticulata* (DE STEFANI & PANTANELLI, 1878). La prima è segnalata nel Miocene medio dell'Olanda, ma differisce nettamente per avere sui giri un grosso cingolo adapicale, che crea una sorta di coronatura, e scultura spirale obsoleta e irregolare.

Chrysallida craticulata è segnalata in varie località del Pliocene inferiore e medio. La nuova specie differisce da questa per i seguenti caratteri:

— cingoli spirali filiformi, anziché ampi e piatti;

— coste che proseguono sulla base anziché arrestarsi alla periferia del giro;

— suture più larghe e profonde;

— apertura più ampia.

Variabilità

Il carattere variabile più evidente è il numero di cingoli spirali. CHIRLI (1984) mostra in fig. 1 un esemplare a tre cingoli spirali, determinato come *C. canaliculata*, e uno in fig. 9 a quattro cingoli spirali, come *Chrysallida* sp.. A proposito di quest'ultimo aggiunse: «Si potrebbe avvicinare a *Chrysallida canaliculata* ma ne differisce per essere più slanciato, per l'apertura più piana verso la base e, soprattutto, per avere quattro cordoni spirali invece di tre». Il numero di cingoli spirali è usato come carattere discriminante nelle *Chrysallida* del Mediterraneo, ma diventa meno importante per molte specie attuali della provincia Caraibica, Caroliniana e Panamica, in cui è normalmente variabile di una unità. L'olotipo ha il cingolo superiore formato da due cingoletti molto ravvicinati. Un paratipo mostra ben cinque cingoli spirali sull'ultimo giro, uno soprasuturale, e cinque sulla base, oltre a 25 coste assiali.

Fig. 1 - *Folinella spinosula* n. sp.; olotipo da Magliano Sabino (RI), Pliocene. altezza 2,5 mm.

Fig. 2 - idem, particolare della protoconca (200 X).

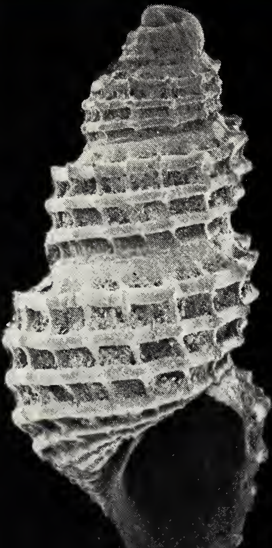
Fig. 3 - *Chrysallida varisculpta* n. sp.; olotipo da Pietrafitta (SI), Pliocene. altezza 2,7 mm.

Fig. 4 - idem, particolare della protoconca (100 X).

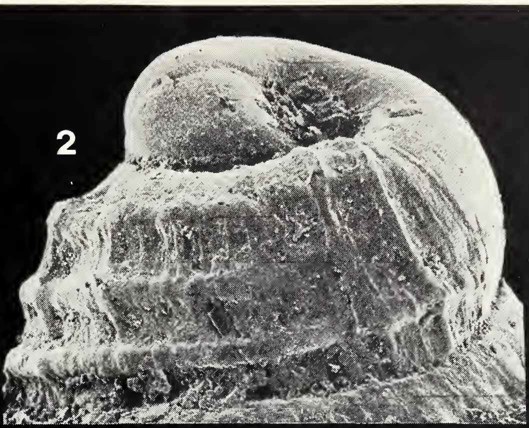
Fig. 5 - idem, particolare della protoconca (200 X).

Fig. 6 - *Chrysallida craticulata* (DE STEFANI & PANTANELLI, 1878); da Pietrafitta (SI), Pliocene. Altezza 2,5 mm.

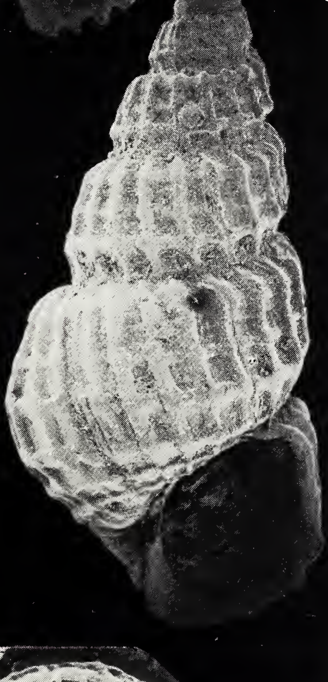
Fig. 7 - *Folinella ghisottii* VAN AARTSEN, 1984; attuale da Bari. Altezza 3 mm.



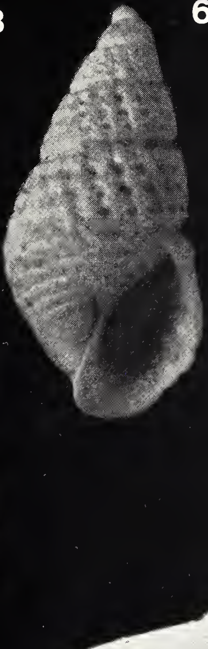
1



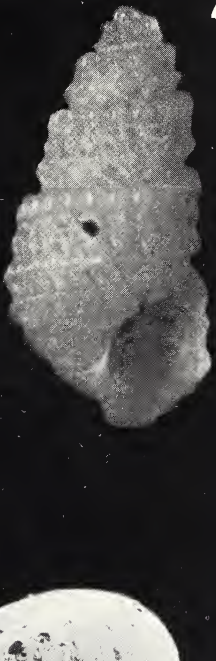
2



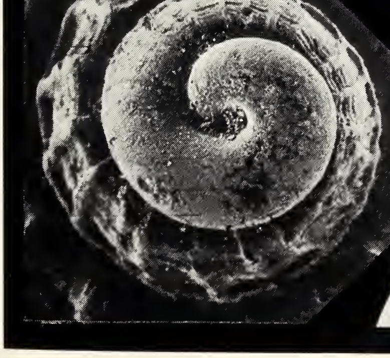
3



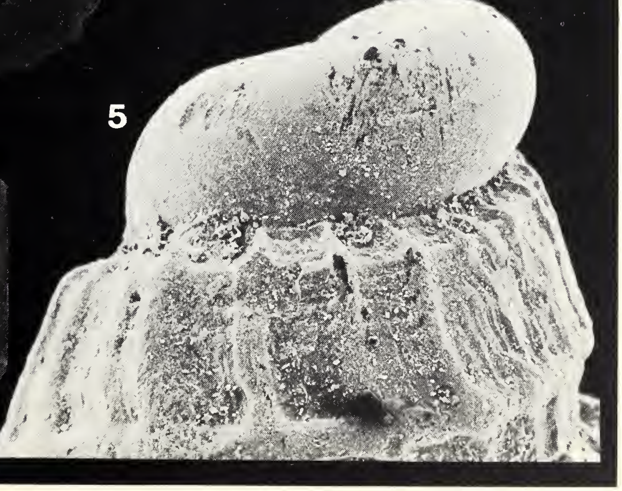
6



7



4



5

Folinella spinosula n. sp.

Chrysallida (Ividella ?) sp. Greco, 1970: pag. 287, tav. IV, fig. 9, 12.

Descrizione

Conchiglia conica, spira turrita con quattro giri di teloconca, separati da suture profonde. I giri presentano adapicalmente una rampa suturale alta il 20% del totale, inclinata di circa 45° rispetto all'asse della conchiglia; all'intersezione col primo cingolo il profilo del giro diventa verticale. Protoconca eterostrofa immersa, composta da circa 1,3 giri visibili; diametro 325 μm. La scultura è prominente, composta da coste assiali e cingoli spirali. Le coste hanno andamento prosoclino, e sono larghe circa un quarto degli interspazi. Nella rampa suturale le coste sono appena accennate, e diventano poi ben sviluppate all'incrocio col primo cingolo spirale, estendendosi fino alla sutura abapicale. Le coste si prolungano, attenuandosi, fino alla columella. Sul primo quarto di giro ci sono 6-7 coste molto ravvicinate, quindi la spaziatura aumenta gradatamente. Il numero di coste varia da 16/17 sul primo giro, a 18/23 sull'ultimo giro.

I cingoli spirali sono tre, larghi circa il doppio delle coste; il superiore è più inspessito e sporgente dei rimanenti. All'intersezione delle coste assiali con i due cingoli superiori, si formano tubercoli appuntiti, con la punta verso l'alto, simili a spinulosità; al terzo cingolo i tubercoli sono ottusi.

L'intersezione forma profonde fossette rettangolari. Ogni giro presenta un cingolo in posizione subsuturale, e due equamente spaziati, l'ultimo giro ha un cingolo periferico e quattro sulla base; gli ultimi due sono larghi e ottusi.

Apertura ovale, superiormente angolata. Il labbro esterno si stacca all'altezza del quarto cingolo spirale, ad angolo retto rispetto al profilo del giro, e diventa poi verticale, curvando regolarmente nella parte inferiore, per congiungersi ad angolo retto col labbro interno. Il labbro esterno è inspessito dai cingoli. Columella arcuta, col labbro parietale sottilissimo, che si unisce al labbro esterno. Labbro columellare inspessito, ben aderente alla columella; inferiormente staccato e dilatato. Dente poco sviluppato, posto nella parte alta della columella

Esemplari esaminati e collocazione dei tipi

L'olotipo e il paratipo 1 provengono da Magliano Sabino (RI), che è designata località tipo. I paratipi 2,3 provengono da Rio Torsero (SV).

Olotipo - h = 2,5 mm d = 1,1 mm, 4 giri di teleoconca.

Paratipo 2 nella collezione del Sig. Quadri (Milano).

Paratipi 1,3 nella collezione dell'Autore.

L'olotipo è depositato presso il Laboratorio di Malacologia del Museo di Zoologia dell'Università di Bologna.

L'esemplare descritto e figurato da Greco (1970), è certamente appartenente alla nuova specie, e potrebbe essere considerato appartenente alla serie tipo per l'art. 72 b(i) dell'I.C.Z.N., ma non essendomi stato permesso di esaminare l'esemplare, preferisco non includerlo.

Derivatio nominis

Il nome è ispirato dalle eleganti spinulosità che adornano i giri.

Distribuzione geografica e stratigrafica

Le località di ritrovamento sono solo tre, ma coprono tutta la penisola italiana, dalla Liguria alla Sicilia, per cui si può affermare che *F. spinosula* fu distribuita almeno sulle coste tirreniche di tutta la penisola. Più complessa è la definizione dell'età dei terreni e il tipo di biocenosi. Il giacimento di Magliano Sabino (RI) è attribuibile al Pliocene medio. La malacofauna rinvenuta, con abbondanza di *Cladocora coespitosa*, porta a ritenere che la profondità di sedimentazione fosse compresa nel piano infralitorale. Il campione di Rio Torsero è attribuibile al Pliocene inferiore/medio, ed è di ambiente circalitorale superiore. Il giacimento di Contrada Cerausi è stato attribuito da GRECO al Pliocene superiore, mentre l'associazione faunistica è di ambiente costiero. *Folinella spinosula* risulta pertanto distribuita nel Pliocene, e presumibilmente visse in ambienti infralitorali/circalitorali superiori, come le *Folinella* attuali del Mediterraneo.

Discussione e confronti con le specie simili

Folinella spinosula è stata inizialmente descritta e figurata da GRECO (1970: 287), che ne ha rinvenuto un esemplare, determinandolo *Chrysallida (Ividella ?)* sp.. Riguardo l'attribuzione generica si ritiene valido quanto fatto in SABELLI et alii (1990), nel considerare *Ividella* = *Folinella* DALL & BARTSCH, 1904. Nel Mediterraneo vivono attualmente *Folinella excavata* (PHILIPPI, 1836) e *F. ghisottii* VAN AARTSEN, 1984; ambedue sono state segnalate da CROVATO & MICALI (op. cit.) nel Pliocene e Pleistocene italiano.

Sulle coste atlantiche degli Stati Uniti vivono alcune specie di *Folinella*, ma per quanto a me noto, nessuna presenta tre cingoli sui giri superiori.

Folinella spinosula differisce da *F. excavata* perché la seconda ha solo 2 cingoli spirali sui giri superiori, la spalletta nella parte superiore dei giri, e le coste assiali che coprono tutto il giro.

Folinella spinosula differisce da *F. ghisottii* per i seguenti caratteri:

- tre cingoli spirali anziché due, sui primi due giri;
- zona liscia subsuturale, anziché spalletta alla sutura;
- intersezioni coste-cingoli ornate da spinulosità o tubercoli acuti, anziché tubercoli ottusi.

Per quanto a me noto circa le specie fossili, solo *Folinella trinodosa* (DE RAYNEVAL, PONZI & VAN DEN HECKE, 1854) è confrontabile con la nuova specie. Purtroppo questa specie è stata variamente interpretata dagli AA. del passato, che la hanno spesso considerata sinonimo di *F. excavata*, probabilmente sulla fede di MONTEROSATO (1884). Successivamente però lo stesso MONTEROSATO (1891), trattando dei fossili di S. Flavia così scrive a proposito di una *Odostomia (Funicularia)* sp.: «Questa forma differisce dalla vivente *P. excavata* e sue forme affini. Conviene piuttosto con la *F. trinodosa* Rayn. & Ponzi, di M. Mario. Forma estinta". È chiaro da questa frase che l'Autore cambia idea sulla uguaglianza delle due specie. Nella descrizione originale di *F. trinodosa*, basata su un esemplare di 1,5 mm, si citano tre cingoli spirali («traversees par trois stries transverses, dont la mediane, plus saillante, rend la coquille carenee dans le milieu du tour de spire...»), di cui il centrale più sviluppato. Come ribadito precedentemente, *F. excavata* ha due cingoli sui giri, mentre *F. trinodosa* ne ha tre, e questo particolare è determinante per cogliere le affinità tra *F. trinodosa* e la nuova specie. Dato che solo un esame diretto dell'olotipo di *F. trinodosa* può chiarire il dubbio, si preferisce non approfondire l'analisi della descrizione originale.

Ringraziamenti

Ringrazio Stefano Palazzi che mi ha donato gli esemplari delle nuove specie, e Paolo Quadri che ha messo a disposizione i suoi esemplari. Ringrazio inoltre il Prof. Sabelli, che ha curato l'esecuzione delle foto al S.E.M..

BIBLIOGRAFIA

Aartsen J.J. van. 1985 - On *Rissoa canaliculata* Philippi, 1844; a reply to Palazzi - *Boll. Malacologico*, Milano **21** (10-12): 319-321.

Chirli C., 1984 - La *Chrysallida*, piccolo gasteropode assai raro allo stato fossile. *Notiziario di Mineral. e Paleontologia*, Rimini, **40**: 23-33, 1 tav.

Crovato C. & Micali P., in corso di stampa - Contributo alla conoscenza delle *Chrysallidinae* fossili del Pliocene e Pleistocene italiano. Atti III Congresso S.I.M., Parma, ottobre 1990.

De Rayneval, Ponzi & Van Den Hecke, 1854 - Catalogue des fossiles du Monte Mario (pres Rome), Versailles, pp. 1-21 + 1-5, pls. I-III.

Fekih, M., 1969 - Pyramidellidae récoltes dans de Pliocène de l'Oued El Galaa (Menzel Bourguiba). *Notes du Service Geologique* n° 29, Tunisi.

Greco A., 1970 - La malacofauna pliocenica di Contrada Cerausi presso Serradifalco (Caltanissetta). *Geologia Romana*, **IX**: 275-314.

International Code of Zoological Nomenclature, 1985 - Third edition. London - Los angeles: I-XX, 1-338.

Monterosato T.A., 1884 - Nomenclatura generica e specifica di alcune conchiglie mediterranee. Palermo. Stab. tipografico Virzì, 152 pp.

Monterosato T.A., 1891 - Molluschi fossili quaternari di S. Flavia. *Naturalista Siciliano*, Palermo, 10(6): 120-125.

Palazzi S., 1985 - Osservazioni su un recente articolo di J.J. van Aartsen. *Notiziario S.I.M.*, 3(3-4): 2-3.

Sabelli B., Giannuzzi-Savelli R., Bedullii D., 1990 - Catalogo annotato dei Molluschi marini del Mediterraneo. Ed. Libreria Nat. Bolognese, vol. 1: 348 pp.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 203-206 | Milano 20-12-1992

Angela Gaglini (*)

EULIMA CIONELLA MONTESORATO, 1878

Key Words: Eulimidae, Systematic, Mediterranean Sea.

Riassunto

Viene discussa l'identità di *Eulima cionella* Montesorato, 1878. L'esame del materiale tipo dimostra che è una specie ben distinta, caratterizzata dalla sua piccola taglia, dalla conchiglia incurvata e dall'apice ottuso. *Eulima cionella* è provvisoriamente sistemata nel genere *Vitreolina.*

Abstract

The identity of *Eulima cionella* Monterosato, 1878 is discussed. Examination of type material shows this to be a distinct species characterised by its small size, curved shell and blunt apex. *Eulima cionella* is provisionally classified in the genus *Vitreolina.*

Il «colpo di draga molto fortunato», per usare le sue stesse parole, che Monterosato (1878a: 143) effettuò presso le coste di Palermo, si estese per circa mezzo miglio. Durante questo percorso venne a trovarsi di fronte a Mondello, splendida località balneare molto apprezzata dalla società palermitana: in questo tratto di mare, fra le numerose conchiglie dragate, trovò anche una nuova specie di Eulimidi che chiamò *Eulima cionella.* Ne fornì (1878a: 154) anche una descrizione insolitamente 'ampia', che qui riporto:
«Forme excessivement petite (3 millimètres de hauteur), mince, à peine infléchie à la base, oblique et à ouverture étroite. Son sommet très-obtus lui donne l'apparence des coquilles terrestres du genre *Caecilianella*, dont elle présente également la forme générale, par suite du mode d'enroulement de ses tours de spire. Deux exemplaires».

Dopo queste felici premesse e le due successive citazioni di Monterosato (1878b: 95 e 1884: 102), nessuno ha più citato questa specie, almeno per quanto mi è stato possibile appurare. Molto tempo dopo, Nordsieck (1968: 92) ne ha fatto menzione, ma senza dare alcun disegno.

---

* Via della Lungara 76 - 00165 Roma.

** Lavoro accettato il 15 settembre 1992.

Accurate ricerche nella Collezione Monterosato, a Roma, per ritrovare la fialetta contenente gli esemplari autentici non avevano dato risultato positivo; successivamente però, nel cassetto L22, sezione *Eulimella* (!), sul fondo dello scatolino n. 23901 ho trovato questa etichetta di Monterosato: «*E. cionella* Monts. Mondello, Marzo 1876»; la relativa fialetta contiene due esemplari freschi. Nello scatolino vi è anche un'altra fialetta con un esemplare poco fresco, accompagnata dalla seguente etichetta, sempre di Monterosato: «*E. cionella* Delos (Chaster)».

Per dare spiegazione del fatto che lo scatolino di un Eulimide si trovi fra le Eulimelle, sembra ragionevole avanzare l'ipotesi di un banale spostamento di scatolino quando la collezione fu trasportata da Palermo a Roma; questa ipotesi è avvalorata dalla constatazione che *E. cionella* non è stata schedata fra le Eulimidi, e sappiamo che la schedatura della Collezione Monterosato fu fatta dopo il suo trasporto a Roma. Quel che più conta, ormai, è che finalmente possiamo conoscere meglio questa specie; possiamo altresì constatare quanto precise e ben corrispondenti alla realtà fossero le parole che Monterosato aveva usato per descrivere questa specie, e non solo questa!

Osservando la tav. 1 possiamo infatti verificare *de visu* quanto *E. cionella* assomigli alla conchiglia del genere *Caecilianella*, come Monterosato aveva precisato.

Unica caratteristica che non corrisponde alla descrizione di Monterosato è l'altezza: la misura indicata, 3 millimetri, appare esagerata rispetto a quella degli esemplari conservati nella sua Collezione, e cioè 1,3 millimetri circa.

Illustro, infine, l'esemplare qui fotografato:
conchiglia pressoché cilindrica, ottusa, vitrea, lucida, quasi liscia; protoconca con giro alto, cupoliforme; teleoconca di 3 giri poco convessi, compressi, quasi schiacciati se osservati di profilo, con sviluppo irregolare; attaccatura del giro relativamente alta, visibile in trasparenza; superficie della conchiglia con poche strie di accrescimento e poche varici appena visibili; ultimo giro alto più della metà dell'altezza totale; base con leggero ispessimento. Apertura piriforme, posta di lato rispetto all'asse della conchiglia; labbro interno inclinato, pochissimo incurvato; labbro esterno semplice, sporgente al centro.

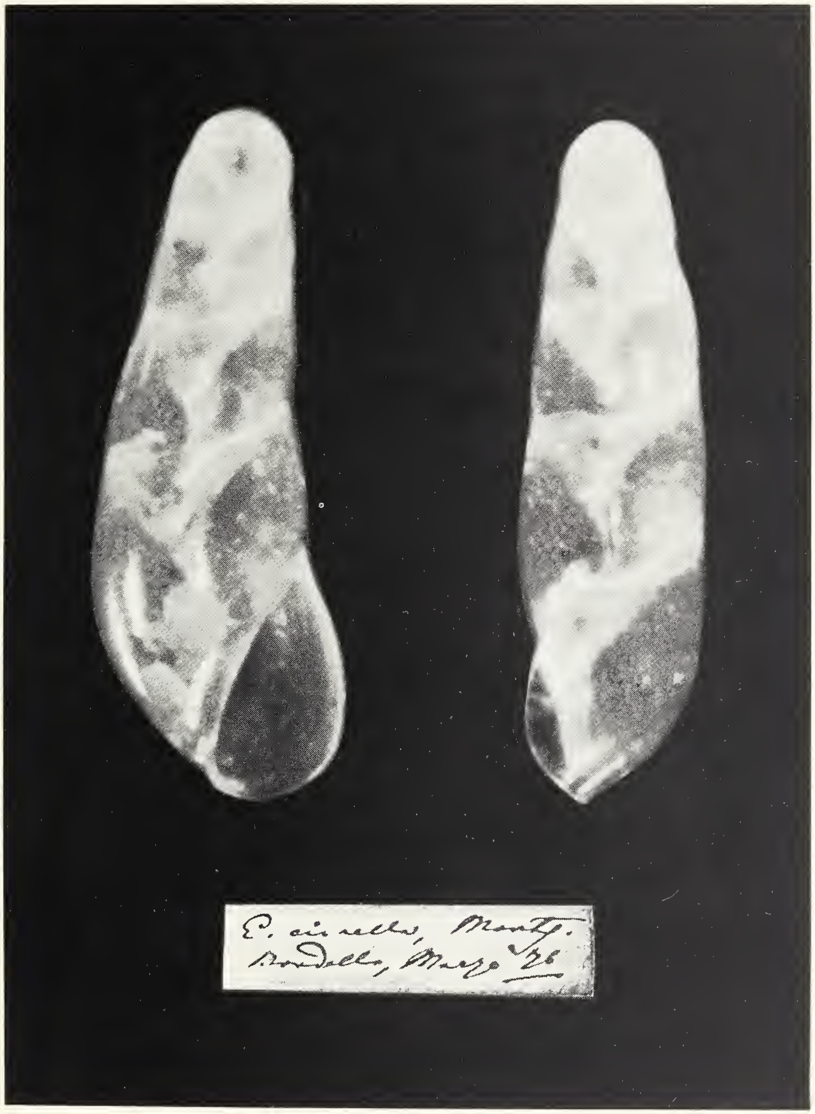
Misure degli esemplari di Mondello: h 1,4 lg 0,6 mm.

Misure dell'esemplare di Delos: h 1,3 lg 0,5 mm.

Il prof. A. Warén mi ha cortesemente suggerito di ricondurre, provvisoriamente, questa specie al genere *Vitreolina*: egli stesso ha trovato *V. cionella* ad Acitrezza (Sicilia) e lungo le coste mediterranee francesi.

Ringraziamenti

Esprimo la mia più viva riconoscenza al prof. Anders Warén per i preziosi consigli e le notizie generosamente elargitemi.


E. cionella, Monts.
Mondello, Marzo 76

Vitreolina cionella (Monterosato, 1878)
Ingr. x 65 - Foto Mario Gaglini

BIBLIOGRAFIA

MONTEROSATO T.A., 1878a - Note sur quelques coquilles draguées dans les eaux de Palerme - *Journ. de Conchyl.*, **26**: 143-160.

MONTEROSATO T.A., 1878b - Enumerazione e sinonimia delle conchiglie mediterranee - *Giorn. Sc. Nat. Econ.*, **13**: 61-115.

MONTEROSATO T.A., 1884 - Nomenclatura generica e specifica di alcune conchiglie mediterranee - Palermo 152 pp.

NORDSIECK F., 1968 - Die europäischen Meeres-Gehauseschnecken (Prosobranchia) - Stuttgart, 273 pp., 31 tavv.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 207-220 | Milano 20-12-1992

Antonio S. Perrone (*)

NUDIBRANCHI DEL GENERE *TARINGA* MARCUS, 1955 DAL GOLFO DI TARANTO (OPISTHOBRANCHIA: NUDIBRANCHIA) (**)

Key Words: Opisthobranchia, Nudibranchia, *Taringa*, Mediterranean.

Riassunto

Vengono descritte *Taringa armata* Swennen, 1961 e *Taringa pinoi* Perrone, 1985, due specie di nudibranchi del genere *Taringa* Marcus, 1955, rinvenute nel Golfo di Taranto.

Summary

Taringa armata Swennen, 1961 and *Taringa pinoi* Perrone, 1985 are here described. These are the two nudibranch species of the genus *Taringa* Marcus, 1955, collected in the Gulf of Taranto.

Introduzione

Tra le specie meno conosciute di nudibranchi viventi lungo il litorale salentino del Golfo di Taranto figurano quelle appartenenti al genere *Taringa* Marcus, 1955. Sono stati sinora studiati cinque esemplari, riferibili a due distinte entità, *Taringa armata* Swennen, 1961 e *Taringa pinoi* Perrone, 1985. Per *Taringa armata* si tratta del secondo reperto a partire dalla descrizione originale ed il primo per le coste italiane. Per *Taringa pinoi* è stata approfondita la descrizione dei caratteri anatomici più importanti o non pubblicati in precedenza. La presente indagine è rivolta essenzialmente alla comparazione dei caratteri morfologici esterni, cromatici ed anatomici delle due specie. Un riesame di tutti i caratteri di *Taringa armata* è stato considerato al fine di rivedere e di estendere, dove possibile, la prima descrizione di Swennen (1961), integrando al testo osservazioni del tutto originali, infine di stabilire criteri utili alla comparazione con le forme congeneri.

(*) Via Duca degli Abruzzi 15 - 74100 Taranto

(**) Lavoro accettato il 10 luglio 1992

Taringa armata SWENNEN, 1961

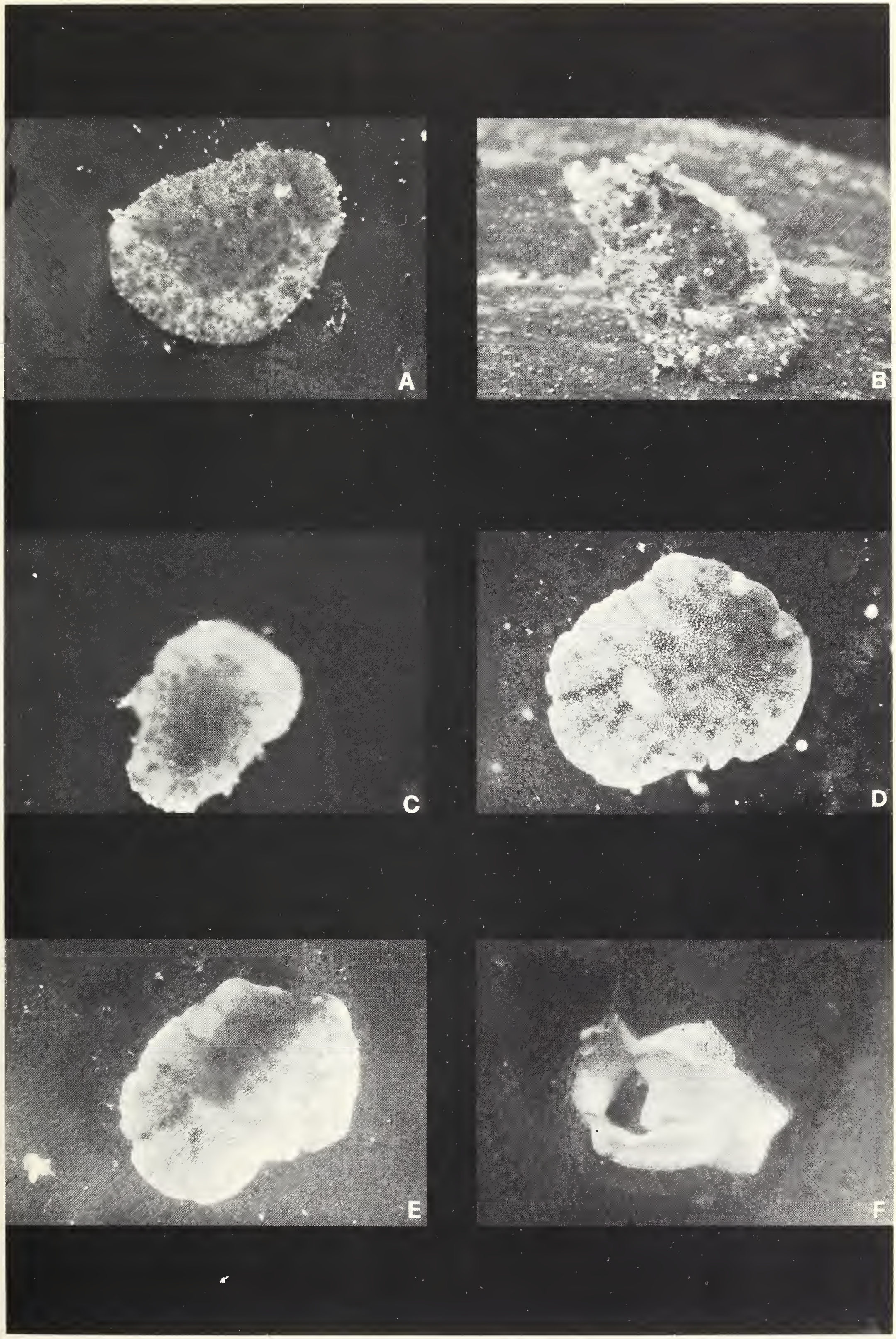
(Figg. Ia - c, 2 - 19)
SWENNEN, 1961 pagg. 64-66, figg. 14 (a-k) - 15 (a-d)

Materiale

Golfo di Taranto: (1) località S. Isidoro (Lecce), 1 individuo rinvenuto sotto un sasso, 1 metro di profondità, 25 febbraio 1992. (2) località S. Isidoro (Lecce), 1 individuo rinvenuto sotto un sasso, 1 metro di profondità, 11 marzo 1992.

Morfologìa

Nudibranco doridiforme (Figg. 1 A-C, 2, 3, 4). Il corpo, ovale e molto appiattito, misura 10 mm di lunghezza e 4 mm di larghezza in distensione totale. Il notum copre ampiamente il piede tutto intorno. La suola sporge dal notum posteriormente, per un tratto di 1 mm, soltanto durante la reptazione. Al microscopio il notum appare completamente coperto da tubercoli cariofilloidei, tutti di uguale taglia. A livello dei tubercoli (Fig. 5) è distinguibile un tratto basale di aspetto tozzo e di forma tronco-conica. Dal margine superiore del tratto basale emerge una corona di 6-8 spicole aghiformi diritte e disposte obliquamente rispetto alla base del tubercolo. Il centro di ciascun tubercolo si prolunga all'esterno in una papilla diafana, generalmente globosa. La papilla risulta debolmente contrattile ed appare perciò ad apice tronco in alcuni tubercoli. I tubercoli sono presenti anche lungo il margine del notum ed a ridosso delle cavità rinoforiche e branchiale. I rinofori (Figg. 6, 7, 8) sono perfoliati e completamente retrattili in cavità sprovviste di guaina elevata. Il bordo delle cavità rinoforiche — di forma circolare — appare sinuoso, con otto lobi; questi lobi comunque sono visibili quando i rinofori vengono completamente retratti oppure negli esemplari conservati (Fig. 10). I rinofori sono formati da undici lamine sensorie oblique che si estendono dall'apice sino alla base, pertanto non è visibile sul rinoforo, anche alla massima espansione, alcun tratto liscio e sprovvisto di lamine Distalmente i rinofori terminano in una papilla globosa; visti dall'alto (Fig. 9) mostrano una netta conformazione a cuore. Quando il nudibranco è in posizione statica i rinofori vengono leggermente piegati all'indietro. Il bordo della cavità branchiale — allungato in senso trasversale — appare ondulato (Fig. 10), con 11-13 lobi semicircolari che si proiettano nella cavità branchiale. Su ciascuno dei lobi è situato un tubercolo. Sono presenti cinque branchie secondarie tripinnate; le due branchie anteriori sono più grandi delle rimanenti mentre la branchia posteriore, impari, è la più piccola. Le branchie, in seguito alle contrazioni cardiache, sono soggette a deboli movimenti pulsanti, ritmici ma di intensità irregolare, verso l'esterno. La papilla anale è visibile con difficoltà nel vivente perché collocata in posizione posteriore eccentrica (Fig. 10) e perciò coperta dalle ramificazioni delle branchie secondarie. La suola è anteriormente bilabiata e solcata in senso trasversale (Fig. 3). I tentacoli boccali sono conici ed allungati.


A
B
C
D
E
F

Colorazione

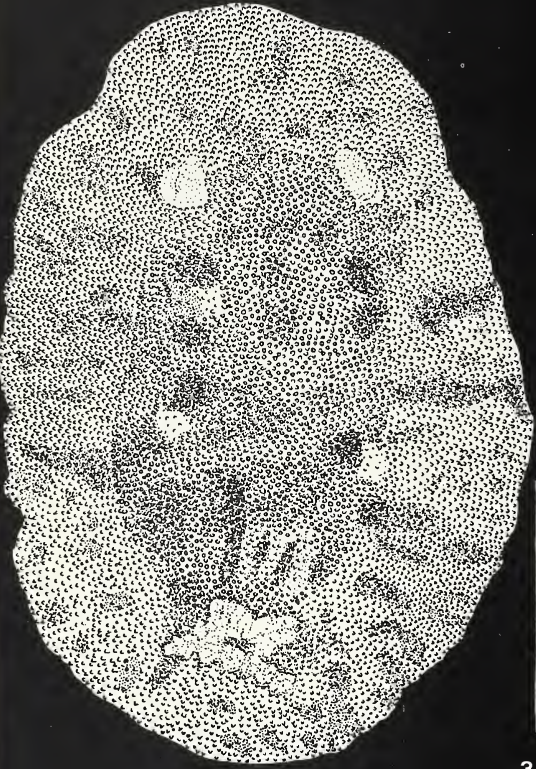
Ad occhio nudo la colorazione corporea appare complessivamente ocra giallastra con delicate sfumature violacee, criptica sopra il substrato roccioso. Sul notum sono evidenti le aree scure, di colore brunastro, a disposizione radiale (Fig. 2). Le aree scure presenti sulla zona mediana dorsale tendono invece ad una tinta marrone chiara. È presente il pigmento bianco, sotto forma di punti microscopici, aggregati in particolare alla base dei tubercoli e sul tegumento dorsale interposto ai tubercoli. Il pigmento bianco è particolarmente diffuso nella zona anteriore peribranchiale del dorso e costituisce quattro aree dal contorno scarsamente definito e disposte abbastanza simmetricamente sul notum (Fig. 2). Sui tubercoli dorsali è presente una microscopica punteggiatura scura (Fig. 5) mentre la papilla distale non appare pigmentata. L'iponotum è giallo chiaro e la suola risulta intensamente giallastra. È presente una punteggiatura bruna, molto grossolana ed assai variabile per intensità cromatica (Fig. 3). La punteggiatura è diffusa sull'iponotum e sulla suola. Per trasparenza si intravvedono alcuni degli organi interni, a livello della ghiandola digestiva e della parte posteriore dell'apparato genitale, sotto forma rispettivamente di una area scura stretta ed allungata e di una area trapezoidale biancastra. I rinofori e le branchie sono gialle, della medesima tonalità. Una aggregazione di numerosi microscopici punti bruni è presente su entrambi i rinofori, a partire dall'apice e sino alla base (Fig. 4) lungo la concavità anteriore. Il rachide delle branchie secondarie presenta un numero di macchie nerastre assai evidenti (Fig. 4). Nella dissezione del materiale fresco è stata osservata la pigmentazione interna: le ghiandole ematiche appaiono castane, essendo provviste di una fitta copertura di punti marroni. La superficie interna del tegumento è caratterizzata da numerose macchiette scure allungate, disposte fittamente ed irregolarmente. La guaina dei gangli nervosi centrali è sprovvista di punteggiatura ed i rimanenti organi interni appaiono bianchi. L'esemplare di taglia maggiore, conservato in soluzione alcolica, ha una tinta grigio chiara e mantiene i disegni scuri a disposizione radiale.

Anatomìa

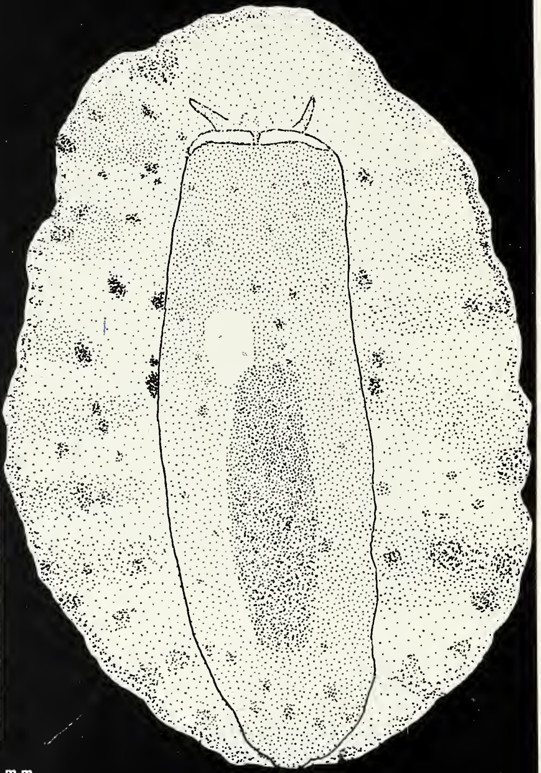
Sono stati completamente dissezionati entrambi gli esemplari. Il bulbo boccale è voluminoso e leggermente piegato ad s. La cuticola labiale (Figg. 15, 16) è formata da una superficie appiattita approssimativamente quadrilatera, sviluppata attorno alla cavità boccale e da un prolungamento faringeo appiattito. La cuticola presenta al centro una cavità a forma di «Y» (Fig. 16) ed una marcata striatura radiale. Al microscopio si percepisce altresì la presenza di sottili linee trasversali di congiunzione delle strie. Il prolungamento faringeo è del tutto liscio. Nell'esemplare (2) di 4 mm la cuticola è facilmente deformabile, avendo una consistenza pellicolare e la sua superficie è priva di striatura. All'interno del bulbo sono presenti due gangli di forma ovale. Le radule dei due individui esaminati hanno formule rispettivamente 31 x 3.23.0.23.3 e 19 x 3.17.0.17.3. Il rachidiano è assente. I denti laterali decrescono in altezza dall'esterno di ciascuna semifila verso il rachide; gli elementi più grandi (Fig. 18) mostrano 6-7 denticoli laterali e la cuspide è intera. Sui denti laterali di taglia inferiore (Fig. 19), prossimi al rachide, non si osservano i denticoli, la cuspide è ganciforme ed appuntita. I denti marginali (Fig. 17) sono molto piccoli, appiattiti ed alquanto curvi, il bordo superiore è seghettato. Lo stomaco, bianco, di forma tondeggiante ed appiattito è situato a sinistra. L'intestino descrive una ampia curva, dirigendosi a destra e decorrendo al di sopra della ghiandola digestiva. La ghiandola ematica è divisa in due parti, separate dalla massa centrale dei gangli nervosi. La prostata, di colore bianco, è sacciforme e sulla intera superficie si evidenziano deboli rilievi dal contorno semicircolare. La ghiandola dell'albume, bianca, è formata da una massa compatta. L'antro genitale è delimitato dalla confluenza dei dotti maschile e femminile, separati però da un breve tratto intermedio, in corrispondenza del quale i dotti risultano distanziati (Fig. 12). Sulla parete vestibolare è presente un esiguo numero di spine ganciformi. Le spine non sono state osservate nell'esemplare di 4 mm. L'armatura genitale è costituita da una cuticola a forma di campana tozza (Figg. 13, 14); le aperture della cuticola sono esattamente circolari ed il loro margine è liscio. La consistenza della cuticola a fresco è elastica. La vagina è debolmente cuticolarizzata nell'individuo (1) di 10 mm.

Note

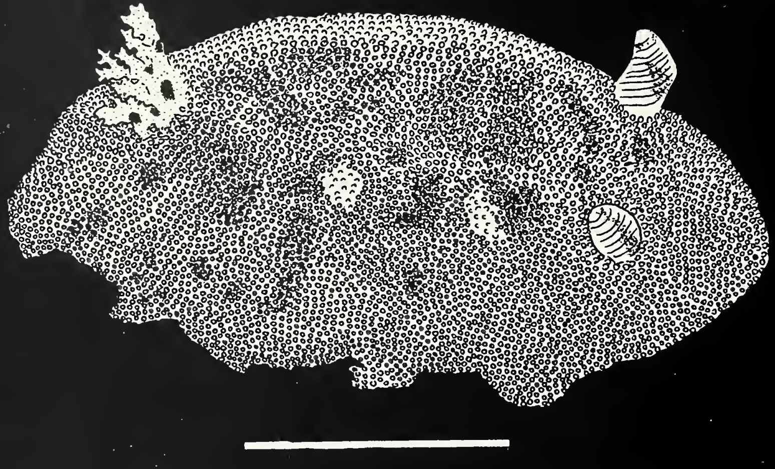
Le osservazioni pubblicate da SWENNEN (1961) concordano fedelmente con i dati rilevati nel presente materiale. Diverge il numero delle branchie secondarie, presenti in numero di sei e tripinnate nel materiale di SWENNEN. Tranne *Taringa souriei* (PRUVOT-FOL, 1953), gli esemplari adulti di *Taringa* (v. discussione) presentano sei branchie secondarie ed è probabile che l'individuo di 10 mm da me osservato debba essere considerato immaturo. L'esemplare (2) di 4 mm è nello stadio *juv.* e potrebbe così spiegarsi la assenza delle spine vestibolari. Secondo MARCUS e MARCUS (1967), la mancanza delle spine atriali in *Taringa aivica timia* è da porre in relazione allo stato dello sviluppo riproduttivo. SWENNEN (1961 pag. 64 e fig. 14c) segnala la presenza di una piccola proboscide «cefalica», alla cui sommità si apre la bocca; l'allungamento cefalico, a formare una proboscide boccale, è stato osservato in *Taringa pinoi* ma non in *T. armata*. SWENNEN non menziona la presenza della striatura radiale sulla cuticola boccale: questo carattere comunque, nella descrizione originale, aveva scarso valore comparativo perché l'unica specie congenere allora conosciuta, *Taringa telopia*, non era provvista di armatura boccale. *Taringa tritorquis*, dalle Isole Canarie, è la sola altra specie di *Taringa* che mostra una marcata striatura radiale sulla cuticola boccale. L'apertura della cuticola boccale ha la forma di una «Y» non perfettamente simmetrica (Fig. 16), al contrario, il disegno pubblicato da SWENNEN (1961 pag. 63 fig. 14k) — da intendersi evidentemente in senso schematico — mostra una forma simmetrica della apertura.



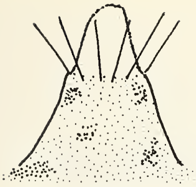
2



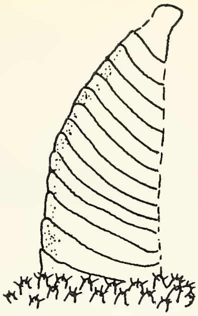
3



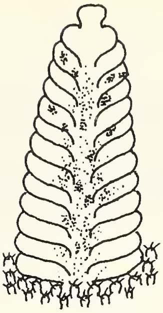
4



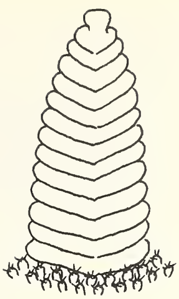
5



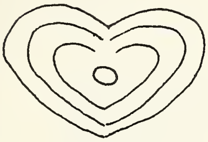
6



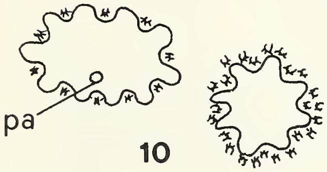
7



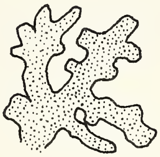
8



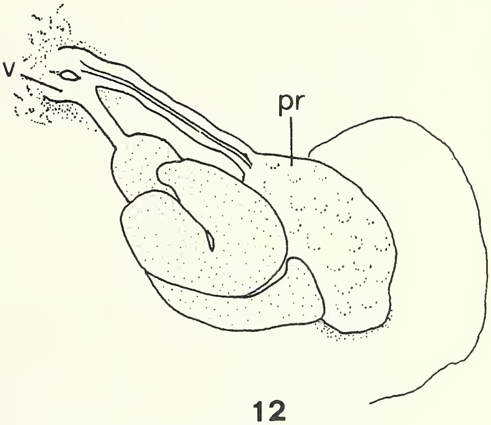
9



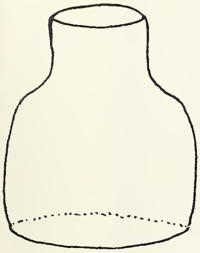
10



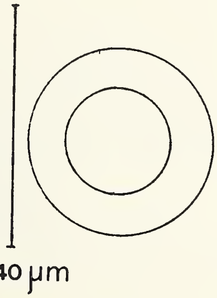
11



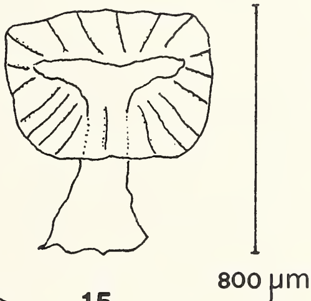
12



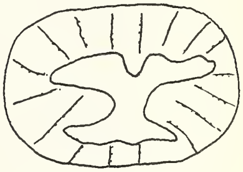
13



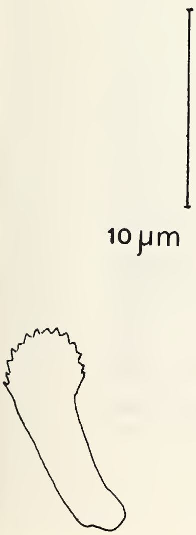
14



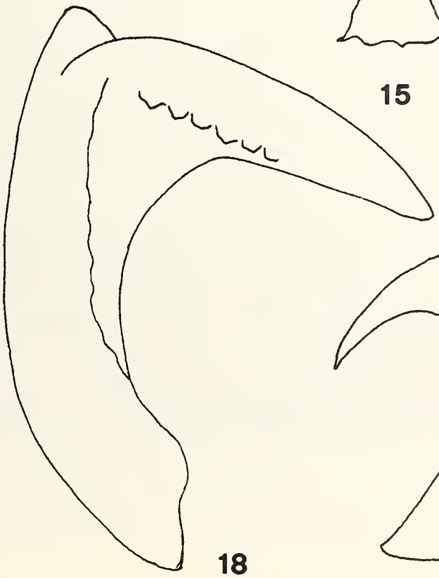
15



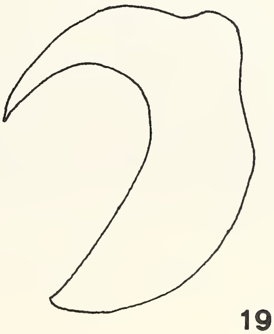
16



17



18



19

Taringa pinoi PERRONE, 1985

(Figg. I D - F, 20 - 35)
PERRONE, 1985 pagg. 75-88, figg. 1-20. PERRONE, 1986 pag. 26. CATTANEO, CHEMELLO e GIANNUZZI-SAVELLI, 1990 pagg. 102-103, figg. 58-59, tavola 6: fig. 7.

Materiale

Golfo di Taranto: (1) località Torre Suda (Lecce), 1 individuo rinvenuto sotto un sasso a 3 metri di profondità, agosto 1985. (2) località Baia di Gallipoli (Lecce), 2 individui in accoppiamento ed un nidamento, rinvenuti sotto un sasso ad 1 metro di profondità, agosto 1985.

Morfologìa

Il corpo, molto appiattito, ha una forma tozza ed arrotondata. I tre esemplari osservati misurano 22, 21 e 18 mm di lunghezza in distensione totale. Il notum copre ampiamente il piede tutto intorno, anche durante la reptazione. La superficie dorsale è interamente coperta da tubercoli, la cui presenza è percettibile ad occhio nudo. I tubercoli del notum sono di taglia eterogenea: quelli dell'area mediana dorsale (Fig. 23) risultano relativamente alti e globosi, di aspetto cariofilloideo, con 10-13 spicole che emergono all'esterno per un breve tratto; i tubercoli della zona marginale del notum sono di taglia ridotta e consistono in una papilla centrale allungata circondata da una corona di dieci lunghe spicole aghiformi (Fig. 24). I rinofori sono perfoliati e completamente retrattili entro una guaina (Fig. 25) elevata e robusta, su cui sono presenti tubercoli cariofilloidei, disposti irregolarmente in circa cinque file. Le guaine rinoforiche presentano una forma tronco-conica (Fig. 25) ed il loro bordo appare appena percettibilmente sinuoso. I rinofori sono formati da quattordici lamine sensorie e terminano distalmente con una piccola papilla globosa. Il bordo della cavità branchiale appare sinuoso (Fig. 29) e formato da tre ampi lobi. Sono presenti sei branchie secondarie tripinnate. La suola è anteriormente bilabiata e solcata in senso trasversale (Fig. 21). I tentacoli boccali sono conici ed allungati. Nella reptazione il capo può essere fortemente espanso ed allungato in avanti a formare una proboscide boccale (PERRONE, 1985 fig. 8) che viene comunque retratta repentinamente dopo pochi secondi. Un nidamento di questa specie (Fig. 1F) è stato raccolto nell'ambiente naturale. Il nidamento è un esile nastro, deposto secondo una spirale di circa 25 mm di diametro. La consistenza è elastica ed il suo aspetto gelatinoso. Il bordo superiore del nastro ovigero è leggermente più lungo del bordo di adesione al substrato. Le uova conferiscono al nidamento una colorazione bianca, tendente al giallo chiaro. Ciascuna capsula ovigera contiene una cellula uovo. Le capsule sono disposte a stretto contatto tra loro; ciascun uovo misura mediamente 50 μm di diametro ed appare pigmentato di bianco-giallo chiaro. Lo spazio del nastro ovigero compreso tra le capsule non contiene corpi lecitici.

Colorazione

La colorazione complessiva del notum, ad occhio nudo, appare grigiastra. Sulla superficie dorsale (Fig. 20) si evidenziano aree grigio scure o brune, di forma grossolanamente circolare e concentrate soprattutto nelle zone anteriore e mediana dorsale del notum. Altre aree scure seguono una disposizione irregolarmente radiale. È presente il pigmento bianco, sotto forma di punti microscopici, presenti esclusivamente sui tubercoli dorsali ma con diverso grado di aggregazione. I punti bianchi risultano invece del tutto assenti sul tegumento compreso tra i tubercoli. L'iponotum è anch'esso grigiastro, di una tonalità leggermente più chiara rispetto a quella del dorso. I rinofori e le branchie secondarie risultano uniformemente ocra-grigiastre. La suola tende ad una colorazione grigio-giallastra uniforme. Per trasparenza (Fig. 21) si intravvedono gli organi interni, in corrispondenza della ghiandola digestiva, sotto forma di una area nerastra di forma stretta ed allungata. Una punteggiatura scura grossolana è presente sull'iponotum, concentrata soprattutto verso il margine esterno. In uno degli esemplari (2) la punteggiatura scura è molto evidente anche sulla suola. Gli esemplari conservati in soluzione alcolica assumono una tinta ambra chiara e del tutto uniforme. È stata osservata la pigmentazione degli organi interni nel corso della dissezione del materiale fresco: le ghiandole ematiche (Perrone, 1985 fig. 5) sono uniformemente nere, tale colorazione tende però a sbiadire lievemente nella soluzione alcolica di conservazione. La guaina dei gangli nervosi centrali mostra una grossolana punteggiatura scura. Una punteggiatura scura è presente anche sulla ghiandola dell'albume e sullo stomaco. La ghiandola digestiva è di colore ocra uniforme e su di essa si scorgono i lobi bianchi dell'ovotestis. La parte anteriore dell'apparato genitale appare complessivamente di colore rossastro.

Anatomìa

Il bulbo boccale ha una forma irregolarmente ovaloide. La cuticola labiale (Figg. 27, 28) mostra una superficie periboccale appiattita circolare provvista di una ampia apertura, anch'essa circolare ed un prolungamento faringeo conico. L'intera superficie cuticolare è liscia e diafana. La radula ha formula 26 x 5.42.0.42.5 nell'esemplare di 21 mm dissezionato. Il rachidiano è assente. I denti laterali decrescono in altezza verso il margine e verso il rachide di ciascuna semifila. I laterali di taglia maggiore (Fig. 35) mostrano sei denticoli laterali mentre i denti laterali di taglia inferiore hanno un solo denticolo laterale oppure ne sono sprovvisti (Fig. 34), la cuspide è ganciforme ed il bordo è intero. I denti marginali sono cinque per semifila — non dieci come erroneamente riportato nella descrizione originale — appaiono molto piccoli, allungati ed il bordo superiore degli elementi osservati appare intero. L'apparato genitale è caratterizzato da una ghiandola dell'albume rossastra, la borsa copulatrice è lievemente pigmentata e provvista di apparenti solcature superficiali; il ricettacolo seminale è approssimativamente sferico (Fig. 30). La prostata è sacciforme. Il pene è conico allungato, alquanto appiattito (Fig. 26). L'armatura genitale (Figg. 31, 32) è formata da una cuticola a campana, trasparente e di consistenza elastica. Le aperture cuticolari sono circolari e la apertura prossimale presenta il bordo leggermente frastagliato.

Discussione

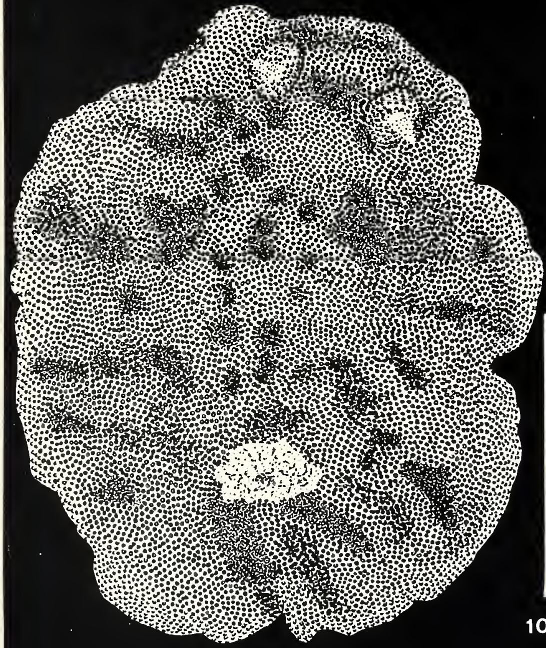
Il genere *Taringa* è stato istituito da Ernst Marcus (1955) per una specie di doridi criptobranchi, *Taringa telopia*, proveniente dalla costa del Brasile. In totale sono state sinora descritte dodici entità riferite a questo genere:

Taringa souriei (Pruvot-Fol, 1953) - Oc. Atlantico, Senegal.
Taringa telopia Marcus, 1955 - Oc. Atlantico, Brasile.
Taringa armata Swennen, 1961 - Mediterraneo, Turchia.
Taringa telopia disa Marcus e Marcus, 1967 - Oc. Atlantico, Florida.
Taringa aivica Marcus e Marcus, 1967 - Oc. Pacifico, Panama.
Taringa aivica timia Marcus e Marcus, 1967 - Oc. Pacifico, Messico.
Taringa ascitica Ortea, Perez e Llera, 1982 - Oc. Atlantico, Iss. Canarie.
Taringa tritorquis Ortea, Perez e Llera, 1982 - Oc. Atlantico, Iss. Canarie.
Taringa oleica Ortea, Perez e Llera, 1982 - Oc. Atlantico, Iss. Canarie.
Taringa bacalladoi Ortea, Perez e Llera, 1982 - Oc. Atlantico, Iss. Canarie.
Taringa faba Ballesteros, Llera e Ortea, 1984 - Mediterraneo, Iss. Baleari.
Taringa pinoi Perrone, 1985 - Mediterraneo, Italia.

Il genere *Taringa* è caratterizzato dalla costante presenza della cuticola di rivestimento del pene, dalla radula con denti distinti in laterali ganciformi — per lo più con denticoli laterali — e piccoli marginali pettinati oppure, raramente, spatoliformi. La cuticola boccale, quando presente, è sprovvista di armatura, soltanto in *Taringa oleica* esiste una armatura boccale, costituita da segmenti bastoncelliformi localizzati in due ispessimenti muscolari. I tubercoli del notum sono cariofilloidei di forma e taglia omogenee in *Taringa armata*. Le rimanenti specie hanno elementi di tipo cariofilloideo ma sempre di forma e dimensioni eterogenee; soltanto *Taringa oleica* mostra un esiguo numero di papille semplici sparse tra i tubercoli notali. In *Taringa aivica* ed in *T. aivica timia* sono stati osservati tubercoli semplici, conici ed allungati (Behrens, 1980; Behrens e Henderson, 1982), sebbene Marcus e Marcus (1967) abbiano segnalato la presenza, in vivo, di caryophyllidia uniformi in un individuo di 17 mm. La suola risulta anteriormente bilabiata e solcata in senso trasversale. I tentacoli boccali appaiono tanto conici ed allungati quanto appiattiti e triangolari. L'aspetto dei tentacoli dipende dal diverso grado di contrazione muscolare e non dovrebbe assumere un significato diagnostico (vedi Marcus, 1955; Marcus e Marcus, 1967). Talvolta è presente un rivestimento, a livello dell'atrio genitale maschile, di papille o di formazioni spiniformi. Le branchie secondarie, tripinnate, sono presenti in numero di sei: soltanto in *Taringa souriei* (Pruvot-Fol, 1953) sono state contate sette branchie. I caratteri comuni a tutte le specie conosciute, in definitiva, sono i seguenti:

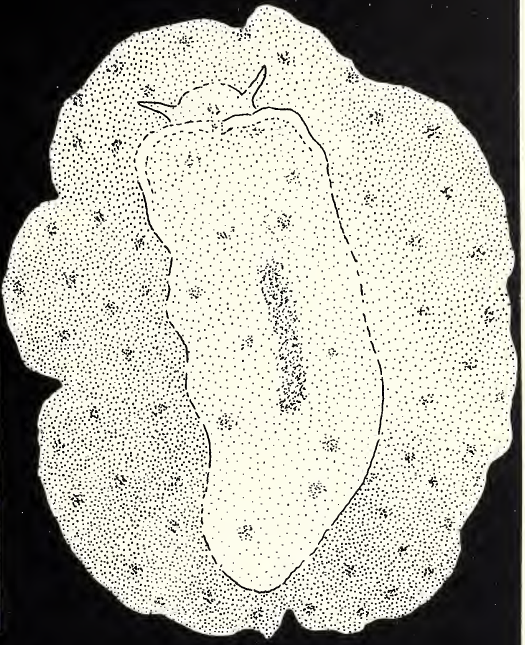
1) Suola solcata e fessurata.
2) Denti radulari distinti in laterali ganciformi e marginali più piccoli, pettinati oppure spatoliformi.
3) Cuticola di rivestimento del pene.

Quest'ultimo carattere è certamente il più significativo da un punto di vista diagnostico, non essendo presente in altri generi affini di criptobranchi. Le specie segnalate per le coste mediterranee sono quattro: *Taringa armata, T. faba, T. pinoi* e *T. oleica. Taringa oleica* si distingue facilmente

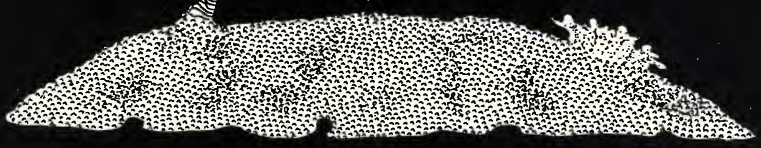


20

10 mm.

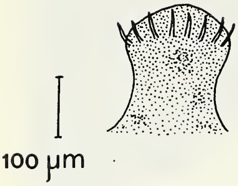


21

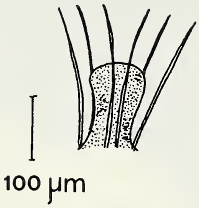


22

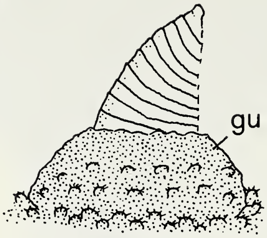
mm. 10



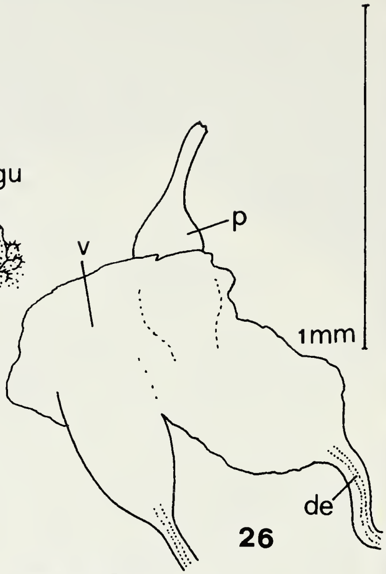
23



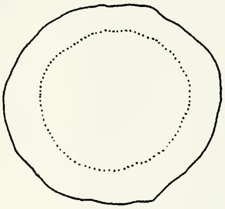
24



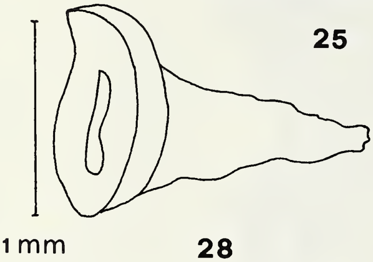
25



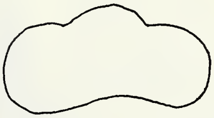
26



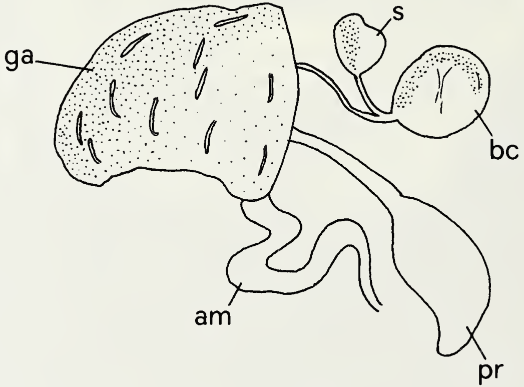
27



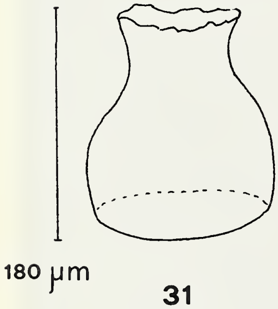
28



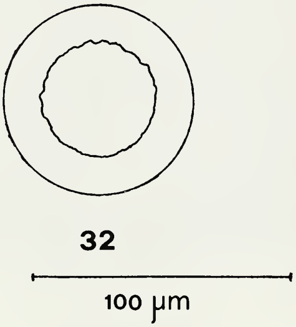
29



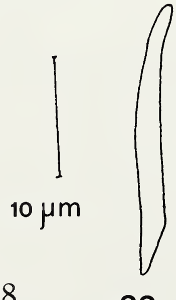
30



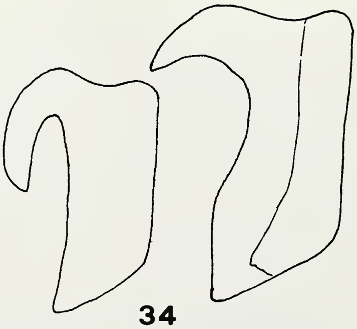
31



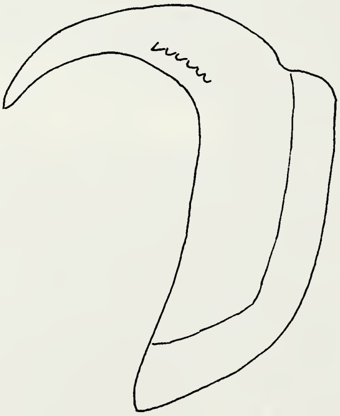
32



33



34



35

Fig. 1 - A,B, *Taringa armata* SWENNEN, 1961 vivente, individuo di 10 mm. C, *Taringa armata*, individuo di 4 mm. D,E, *Taringa pinoi* PERRONE, 1985 vivente, individuo di 21 mm. F, nidamento di *Taringa pinoi.*

Figg. 2, 3, 4 - *Taringa armata* SWENNEN, 1961. 2, veduta dorsale. 3, veduta ventrale. 4, veduta laterale.

Fig. 5 - Un tubercolo del notum.

Figg. 6, 7, 8, 9 - Un rinoforo. 6, veduta laterale. 7, veduta anteriore. 8, veduta posteriore. 9, veduta dall'alto.

Fig. 10 - Contorno delle cavità branchiale e rinoforica. pa=papilla anale.

Fig. 11 - Tratto distale di una branchia.

Fig. 12 - Apparato genitale in dissezione ventrale. v=vagina. pr=prostata.

Figg. 13, 14 - Cuticola genitale. 13, veduta laterale. 14, veduta dall'alto.

Figg. 15, 16 - Cuticola boccale.

Figg. 17, 18, 19 - Denti della radula. 17, dente marginale. 18, 19, denti laterali.

Figg. 20, 21, 22 - *Taringa pinoi* PERRONE, 1985. 20, veduta dorsale. 21, veduta ventrale. 22, veduta laterale.

Fig. 23 - Un tubercolo dell'area mediana dorsale del notum.

Fig. 24 - Un tubercolo dell'area marginale del notum.

Fig. 25 - Un rinoforo. gu=guaina rinoforica.

Fig. 26 - Tratto distale dell'apparato genitale. p=pene. v=vagina. de=dotto eiaculatore.

Figg. 27, 28 - Cuticola boccale. 27, veduta dall'alto. 28, veduta laterale.

Fig. 29 - Contorno della cavità branchiale.

Fig. 30 - Tratto dell'apparato genitale. ga'-ghiandola dell'albume. am=ampolla. pr=prostata. bc=borsa copulatrice. s=spermatocisti.

Figg. 31, 32 - Cuticola genitale. 31, veduta laterale. 32, veduta dall'alto.

Figg. 33, 34, 35 - Denti della radula. 33, dente marginale. 34, 35, denti laterali.

per la coesistenza sul notum di tubercoli semplici — sprovvisti di spicole sporgenti — e di tubercoli cariofilloidei, inoltre per la presenza di una armatura boccale formata da segmenti bastoncelliformi. *Taringa armata* si distingue per i tubercoli del notum, tutti cariofilloidei, di taglia e forma omogenee, inoltre per i margini sinuosi delle cavità branchiale e rinoforiche, per la cuticola labiale provvista di strie radiali e per la presenza di papille vestibolari con spine ganciformi. *Taringa pinoi* e *Taringa faba* sono molto simili e pochi caratteri differenziali si riscontrano a livello anatomico: la borsa copulatrice è voluminosa ed allungata, a forma di legume, in *Taringa faba* mentre è sferica in *Taringa pinoi*. Anche la forma degli elementi radulari risulta differente: i marginali sono allungati in *T. pinoi*, curvi e con il margine pettinato in *T. faba*; i denti laterali appaiono tutti ganciformi ma l'angolo formato dalla cuspide è più accentuato in *T. pinoi*, particolarmente nei laterali privi di denticoli (Fig. 34) più vicini al rachide. Non esistono dati comparativi relativi alla cuticola di rivestimento del pene ed alla cuticola boccale.

BIBLIOGRAFIA

Ballesteros M., Llera E. & Ortea J.A., 1984 - Revision de los Doridacea (Mollusca: Opisthobranchia) del Atlantico nordeste atribuibles al complejo *maculosa-fragilis*. *Boll. Malac.* **20** (9-12): 227-257.

Behrens D.W., 1980 - Pacific coast nudibranchs: a guide to the opisthobranchs of the northeastern Pacific. *Sea Challenger*. Los Osos. 112 pp.

Behrens D.W. & Henderson R., 1982 - *Taringa aivica timia* Marcus e Marcus, 1967 (Nudibranchia: Doridacea) in California. *The Veliger*. **24** (3): 197-199.

Cattaneo-Vietti R., Chemello R., Giannuzzi-Savelli R., 1990 - Atlas of Mediterranean Nudibranchs. *La Conchiglia Ed.* 264 pp.

Marcus Er., 1955 - Opisthobranchia from Brazil. *Bol. Fac. Filos. Cienc. e Letras Univ. Sao Paulo*. **207**: 89-200.

Marcus Ev. & Marcus Er., 1967 - American opisthobranch mollusks. *Stud. trop. Oceanogr.* **6**: 8 + 256 pp.

Ortea J.A., Perez J.M. & Llera E., 1982 - Moluscos Opistobranquios recolectados durante el plan de Bentos circuncanario. Doridacea: primera parte. *Cuadernos del Crinas*. **3**: 1-48.

Perrone A., 1985 - Una nuova specie di nudibranchi doridiani dal litorale salentino (Mediterraneo - Golfo di Taranto): *Taringa pinoi* nov. sp. (Opisthobranchia: Nudibranchia). *Thalassia Salentina*. **15**: 75-88.

Perrrone A.S., 1986 - Opistobranchi (Aplysiomorpha, Pleurobrancomorpha, Sacoglossa, Nudibranchia) del litorale salentino (Mare Jonio) (Elenco - contrib. secondo). *Thalassia Salentina*. **16**: 19-42.

Pruvot-Fol A., 1953 - Etude de quelque Opisthobranches de la côte atlantiques du Maroc et du Senegal. *Trav. Inst. Sci. Chérifien. Zool.* **5**: 1-105.

Swennen C., 1961 - On a collection of Opisthobranchia from Turkey. *Zool. Meded.* **38** (3): 41-75.

Boll. Malacologico | **22** (1992) | (5-12) | 221-224 | Milano 20-12-1992

C. Gili (*) & J. Martinell (*)

A NORMATIVE PROPOSAL FOR THE FIGURES OF THE PROTONCONCH OF GASTROPODS (**)

KEY WORDS: Gastropods, protoconch, SEM photographs.

Abstract

A normative for the illustration of the protoconch of gastropods mainly through SEM method is proposed. Two different images should be presented: one taken vertically and a second taken laterally. In the particular case of the heterostrophic protoconchs, these views should be presented with specific orientations. This normative enables the comparaison between illustrations by different authors.

Riassunto

Si propone una normativa per eseguire illustrazioni delle protoconche di gasteropodi, soprattutto nel caso di riprese SEM. Devono essere effettuate due diverse immagini, una ripresa dall'alto, una seconda di fianco. Nel caso particolare di protoconche eterostrofiche, le fotografie devono essere eseguite con determinati orientamenti. Con questa normativa è possibile fare confronti fra illustrazioni eseguite da autori diversi.

The use of the Scanning Electron Microscope (SEM) in the study od the protoconch of Gastropods has become general over the last decades. This has produced a very important quantity of information of enormous value, due to the great power of resolution and depth of field of this instrument. At present, and as part of the normal practice, many studies related to this group of organisms are accompanied by photographs of the protoconch taken by the SEM. One can affirm that new perspectives have been opened up in the study of certain fields due to the type of information gained from this medium. One may cite the cases of taxonomy or biogeography. In other areas of scientific research, such as those referring to ecology, phylogeny or macroevolution, completely new perspectives have been opened.

Yet, in spite of this abundance of images, the dregree of scientific output obtained is lower than expected. This is due to the complete lack of uniformity in the orientation of the shells.

(*) Dept. Geologia dinàmica, Geofisica i Paleontologia; Fac. de Geologia; Universitat de Barcelona; Zona Universitària de Pedralbes; 08071 Barcelona (Spain)

(**) Lavoro accettato il 18 agosto 1992

It is common to find illustrations which do not expose all the elements necessary for a complete or correct comprehension of the morphology of protoconch by the observer. As a result of this, at times it is impossible to compare the images of certain authors with those of others or with own observations. Even in cases the different images contained in the same study.

We belive it would be convenient to arrive at some type of consensus regarding the orientation of the protoconches in the photographs of the SEM which would permit a total, correct and direct interpretation of the images avoiding any ambiguity. This normative would have to guarantee the presence of all the information necessary for the study of the protoconch in the image. Bearing this in mind, we propose the following.

We believe that at least two different images of the same protoconch should be presented:

— First, one image taken vertically (in the direction of the shell axis) in which one may observe nucleus form, the horizontal development of the spiral, and which allows the counting of whorls (Fig. 1A).

— Second, one image taken laterally (perpendicular to the shell axis) which contains the transitional zone between the protoconch and the teleoconch; within which various features may be appreciated, such as nucleous prominence, the vertical growth of the spiral, whorl convexity, suture type and the initial ontogeny of the teleoconch (Fig. 1B).

Facultatively, other images may be presented. In particular, an image of the protoconch with the axis inclined at an angle between 25 and 35 degrees. This should allow the observation of the transition and allows a very good idea of the whole. Yet always bearing in mind that this image alone does not contribute sufficient data. In certain species it may be convenient to add images with greater magnifications of the details of ornamentation, or of some other characteristic feature. Moreover, these should never substitute the two basic images (vertical and lateral).

In the case of the heterostrophic protoconchs the number of photographs presented should also be two but with specific orientations:

— One taken in the direction of the coiling axis of the protoconch, providing observation of horizontal development (Fig. 2A).

— One taken in the direction of the axis of the teleoconch, in which one can observe the change in direction of the coiling and the beginning of the teleoconch (Fig. 2B).

It is possible that in the case of some taxonomic groups a specific orientation will be necessary. In these cases one must define which are the basic necessary images.

With reference to the magnifications, this is a secondary aspect that will depend on the dimensions of the protoconch in question. The scale which must be present will allow a valid approximation of the size of the specimen.

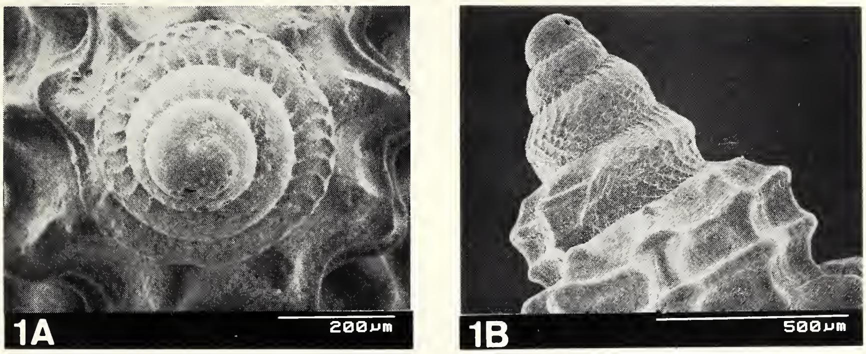


Fig. 1 - Homostrophic protoconch. *Mangelia quadrillum* (Dujardin, 1837). Lower Pliocene. Can Albareda (Baix Llobregat, Catalonia, NE Spain).
A. Axial view; B. Lateral view.

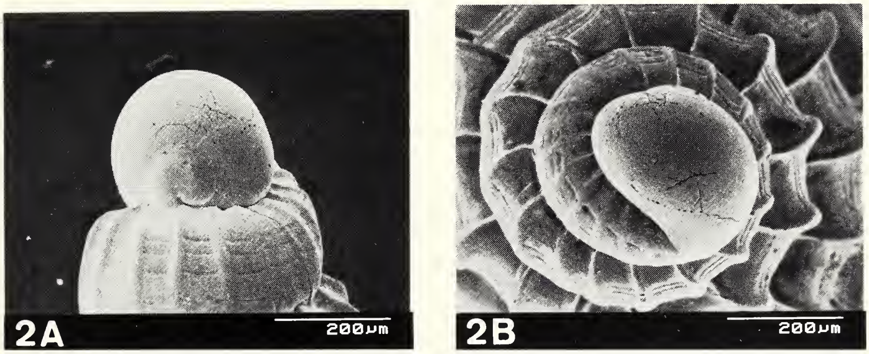


Fig. 2 - Heterostrophic protoconch. *Turbonilla scalaris* (Philippi, 1836). Recent. L'Estartit (Baix Empordà, Catalonia, NE Spain).
A. Axial view of the protoconch; B. Lateral view of the protoconch (axial of the teleoconch).

Generally speaking, getting the basic proposed images requires an adequate mounting of the specimen on the stub. In addition, we have found that it results very practical to align as far as possible the axis of the shell with the geometric centre of the stub. However this will depend a great deal on the type of SEM used, on its orientation capacity, working distance, etc.

It is not infrequent to find a specimen which serves to provide photographs of the prococonch yet which is of no more use to us for any other type of image. On the contrary, often it is not possible to take photographs of the proconch with the correct orientation with specimens which have previously been mounted to take photographs of the teleoconch.

All that has been said regarding the orientation of the protoconch with the SEM, should also be applicable in the same way to the use of the lucid chamber with the steromicroscope to produce drawings.

Acknowledgment

We would like to express our gratitude to Dr. Ramon Fontarnau of the Servei de Microscòpia Electrònica of the Universitat de Barcelona, and to St. Lluìs Dantart of the Departament de Biologia Animal of the Universitat de Barcelona. This study is within the range of investigation of the project DGICYT PB 90-0489.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 225-228 | Milano 20-12-1992

Massimo Cretella (*), Cinzia Crovato (**), Giuseppe Fasulo (***) & Francesco Toscano (****)

L'OPERA MALACOLOGICA DI ARCANGELO SCACCHI (1810-1893). PARTE I: BIOGRAFIA E BIBLIOGRAFIA. (*****)

Key Words: bibliography, biography, history of malacology, nomenclature, Scacchi

Riassunto

Si è proceduto allo studio dell'opera malacologica di Arcangelo Scacchi (1810-1893). In questa prima parte si espone la biografia e la bibliografia malacologica dello Scacchi. Si dimostra che la prima parte del lavoro «Notizie intorno alle conchiglie ed a' zoofiti fossili che si trovano nelle vicinanze di Gravina in Puglia» è da considerarsi pubblicata nel 1835 e non nel 1834.

Summary

The malacological work of Arcangelo Scacchi (1810-1893) is studied. In this first part Scacchi's biography and malacological bibliography are presented. The publication date of the first part of the paper «Notizie intorno alle conchiglie ed a' zoofiti fossili che si trovano nelle vicinanze di Gravina in Puglia» is proved to be the year 1835, instead of 1834.

Introduzione

Arcangelo Scacchi (1810-1893) rappresenta uno dei più illustri esponenti della scuola naturalistica napoletana dell'Ottocento. I suoi molteplici interessi lo portarono a realizzarsi con successo nel campo della malacologia, della geologia, della mineralogia e della vulcanologia, con la stesura di numerosi ed importanti lavori. Benché le opere malacologiche non siano numerose e rappresentino la sua produzione giovanile, rivestono tuttavia una notevole importanza per le acute osservazioni e la descrizione di nuove specie, alcune delle quali tuttora valide; Scacchi introdusse infatti molti nuovi nomi specifici ed alcuni nuovi nomi generici.

Scopo del presente lavoro è di revisionare criticamente i taxa introdotti da tale autore, sia attraverso un approccio bibliografico (diagnosi originali, iconografie, comparazioni dei taxa scacchiani con riferimenti in lavori di altri autori, ecc.), sia attraverso lo studio del materiale tipico esistente presso musei italiani e stranieri (studio al momento in corso). In questa prima parte del lavoro si espone la biografia e la bibliografia malacologica di Arcangelo Scacchi.

(*) Via Monteruscello, 78, Parco Cuma, is. 16, I-80078 Pozzuoli (Napoli)
(**) Via S. Liborio, 1, I-80134, Napoli
(***) Via L. Giordano, 82, I-80127, Napoli
(****) Via U. Niutta, 4, I-80128, Napoli
(*****) Lavoro presentato al III Congresso S.I.M. (Parma, 11-13 Ottobre 1990).
Lavoro accettato il 10 ottobre 1992

Biografia

Arcangelo Scacchi nacque a Gravina di Puglia (Bari) l'8 febbraio 1810, da Patrizio e da Giovanna Pentibove. Rimasto prestissimo orfano di madre, fu educato in famiglia fino all'età di nove anni, secondo l'uso del tempo; proseguì poi gli studi nei Seminari di Bari e di Gravina. Nell'ottobre del 1827 si stabilì a Napoli per studiare medicina, laureandosi nel 1831. Nella prima giovinezza si dedicò a studi di zoologia e paleontologia, pubblicando opere di valore riconosciuto. Entrò in contatto con i grandi malacologi dell'epoca, ed in particolar modo con Rudolf Amandus Philippi (1808-1904), conoscendolo personalmente e mantenendo con lui una continua corrispondenza, con lo scambio di materiale e informazioni, fino a divenirne grande amico. Ma i suoi interessi incominciarono a cambiare e, dedicatosi con grande passione alla geologia e alla mineralogia, tra il 1838 ed il 1842 viaggiò molto per l'Italia meridionale, sia a titolo personale che con incarichi ufficiali, raccogliendo materiale geologico e mineralogico ed affinando sempre più le sue conoscenze. Nel 1841 fu nominato Coadiutore alla Cattedra di Mineralogia dell'Università di Napoli e nel 1842 ricevette l'incarico di insegnamento della stessa materia. Nel 1844 fu nominato Professore di Mineralogia e Direttore del Museo di Mineralogia presso l'Ateneo napoletano. Nel 1847 sposò Giovannina Cassola, da cui nel tempo ebbe sette figli, tra i quali Eugenio, in seguito anch'egli valente mineralogista. Intanto la sua fama si diffondeva non solo in Italia ma in tutta Europa, portandolo a ricevere riconoscimenti scientifici ed accademici (Presidente della Società delle Scienze, detta dei XL, socio onorario di società accademiche ed istituti scientifici, presidente di commissioni, ecc.). Nel 1861 fu eletto Senatore del Regno d'Italia, carica che conservò fino alla morte, e negli anni 1865-67 e 1875-77 fu Rettore dell'Università di Napoli e più volte Preside della Facoltà di Scienze Naturali. Effettuò numerosi altri viaggi di studio nell'Italia meridionale, raccogliendo materiale per i musei e continuò, instancabilmente, a pubblicare lavori di mineralogia e, principalmente, di vulcanologia, tuttora validi e fondamentali. Morì a Napoli l'11 ottobre 1893. (Per notizie più dettagliate, consultare AGNELLI, 1891; ZAMBONINI, 1910).

ARCANGELO SCACCHI

n. in Gravina l'8 Febbraio 1810 *m. in Napoli l'11 Ottobre 1893*

(Fotografia del 25 Giugno 1890)

Bibliografia malacologica

1832 *Lettera di Arcangelo Scacchi dottore in medicina su vari testacei napolitani al Sig. D. Carlo Tarentino prof. di Storia naturale nel R. Liceo di Catanzaro.* Stamp. privata, Napoli, 15.XII.1832, 6 pp.

1833 *Osservazioni zoologiche.* Tipi Soc. Tipografica, Napoli. I (Febbraio, 1833): 1-12; II (Maggio, 1833): 13-27.

1835a Notizie intorno alle conchiglie ed a' zoofiti fossili che si trovano nelle vicinanze di Gravina in Puglia, I. *Annali Civili del Regno delle Due Sicilie,* **6** (12 - nov./dic. 1834): 75-84. In 4°.

1835b Notizie intorno alle conchiglie ed a' zoofiti fossili che si trovano nelle vicinanze di Gravina in Puglia, II e III. *Annali Civili del Regno delle Due Sicilie,* **7** (13 - genn./febbr. 1835): 5-18, 2 tavv. In 4°.

1836a *Notizie intorno alle conchiglie ed a' zoofiti fossili che si trovano nelle vicinanze di Gravina in Puglia.* 2ª edizione. Tipografia Fernandes, Napoli, 24 pp., 2 tavv. In 8°.

1836b *Catalogus Conchyliorum Regni Neapolitani quae usque adhuc reperit A. Scacchi.* Typis Filiatre-Sebetii, Neapoli, 18 pp., 1 tav. In 8°.

1841a Notizie geologiche sulle conchiglie che si trovan fossili nell'isola d'Ischia e lungo la spiaggia tra' Pozzuoli e Monte Nuovo. *Antologia di Scienze Naturali, Napoli,* **1** (1): 33-48.

1841b Note alla Corrispondenza Zoologica redatta da O.G. Costa. *Antologia di Scienze Naturali, Napoli,* **1** (1): 59, 61-62, 65-66.

1841c Memoria sopra una nuova specie di *Clavagella* che vive nel Golfo di Napoli. *Antologia di Scienze Naturali, Napoli,* **1** (2): 152-161, 1 tav.

1857 *Catalogus Conchyliorum Regni Neapolitani quae usque adhuc reperit A. Scacchi.* Typis F.X. Tornese, Neapoli, 19 pp., 1 tav. In 4°. (2ª edizione).

Oltre le suddette opere, di esclusivo argomento malacologico, in diversi altri lavori dello Scacchi vi sono riferimenti o richiami di carattere malacologico, in un contesto principalmente geologico. Nei seguenti due lavori vi sono ampie liste di ritrovamenti:

1845 Campi ed isole flegree. - Vesuvio. - Specie orittognostiche del Vesuvio e del M. di Somma. In: *Napoli e i luoghi celebri delle sue vicinanze.* Napoli, vol. 2, pp. 361-413. In 4°.

1849-50 Memorie geologiche sulla Campania. *Rendiconti dell'Accademia delle Scienze, Napoli,* **8**: 41-65; 115-140; 235-261, 3 tavv.; 317-335 (1849); **9**: 84-114, 1 tav. (1850).

Finora si era considerato come anno di pubblicazione della prima parte dell'opera «Notizie intorno alle conchiglie ed a' zoofiti fossili che si trovano nelle vicinanze di Gravina in Puglia» il 1834, data che effettivamente compare sul frontespizio del VI volume degli *Annali Civili del Regno delle Due Sicilie* che contiene, appunto, tale lavoro nel fascicolo 12 (novembre/dicembre 1834). Già sorgeva il dubbio della possibilità della pubblicazione del volume o del solo fascicolo nel corso del 1834, mentre più probabilmente l'anno di pubblicazione doveva essere il 1835. Abbiamo avuto la conferma di questa nostra convinzione proprio da Scacchi; infatti, in Agnelli (1891) è riportato un curriculum vitae redatto dallo stesso Scacchi, in cui entrambe le parti del lavoro in questione sono attribuite al 1835. Inoltre nel medesimo curriculum si legge che nel 1834 lo Scacchi soggiornò a Gravina dall'aprile al novembre ed è ipotizzabile che in questo lungo periodo l'autore raccolse il materiale oggetto del suddetto lavoro, per cui è improbabile che al ritorno a Napoli i suoi studi siano stati redatti e pubblicati in un sol mese (dicembre 1834).

Pertanto, poiché l'anno di pubblicazione della prima parte del lavoro sui fossili di Gravina è da intendersi 1835, tale è la data di pubblicazione di sei nuovi taxa introdotti dallo Scacchi in quel lavoro *(Solen multistriatus, Anatina crispata, Tellina trigona, Tellina longicallus, Tellina caduca* ed *Arca pectunculoides)* e non, come finora riportato, il 1834.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Comune di Gravina di Puglia (Bari), ed in particolare il Sindaco Sen. Ing. G. Giovanniello, per la completa disponibilità e l'invio di materiale e notizie. Ringraziamo, inoltre, il Sig. V. Donadio della Sezione Manoscritti della Biblioteca Nazionale di Napoli, la Prof. C. Barbera del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Napoli e gli altri componenti del Gruppo Malacologico Campano per la collaborazione.

Riferimenti bibliografici

Agnelli L., 1891. *Discorsi nel R. Ginnasio Arc. Scacchi pel cinquantesimo anno d'insegnamento del Comm. Senatore Arc. Scacchi*. Tipografia Janora, Gravina. 176 pp.

Zambonini F., 1910. Onoranze alla memoria di Arc. Scacchi nel 1° centenario della sua nascita. *Rend. Accad. Sc. Fis. e Nat., Napoli*, **16** (7-8, suppl.): 1-43, 1 fig.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 229-230 | Milano 20-12-1992

J.J. van Aartsen (*) & R. Giannuzzi-Savelli (**)

NOTE ON *FUSINUS SANCTAELUCIAE* (VON SALIS, 1793), THE NAME TO BE USED FOR *FUSINUS ROSTRATUS* (OLIVI, 1792) NOT *MUREX ROSTRATUS* SOLANDER IN BRANDER, 1766 (***)

KEY WORDS: Nomenclature, Fasciolariidae, *Fusinus*.

Summary

Fusinus sanctaeluciae (Von Salis, 1793) may be used for *Murex rostratus* Olivi, 1792 not Solander in Brander, 1766.

Riassunto

Fusinus sanctaeluciae (Von Salis, 1793) è il nome da usare per *Murex rostratus* Olivi, 1792, non Solander in Brander, 1766.

In a recent article entitled «New names for well-known European marine Mollusca» the authors (1991: 5) discuss the taxon *Murex rostratus* Olivi, 1792, a well-known recent European mollusc. Although the name is preoccupied by *Murex rostratus* Solander in Brander, 1766, we followed DODGE (1952: 133, note 1) in considering the work by Brander nomenclatorial invalid.

Correspondence with Dr. Ph. Bouchet prompted us to look into this question more carefully, because the name *Turricula rostrata* (Solander in Brander, 1766) is also frequently used for an eocene turrid.

First let us cite DODGE (1952: 133) who writes: «... an examination of the Brander work shows it to be consistently non-binomial and therefore nomenclatorially unavailable» and furthermore (l.c.: 133 note 1) «The names of the species are all polynomials, and, in the case of the shell now under discussion (p. 140), the name *sulcata* is even in parentheses, as Chama (sulcata) testa subcordata, longitudinalibus sulcata, porcis crenulatis».

Although this does seem clear, unequivocal evidence, we now tried to study Brander's work personally. Thanks to the kind cooperation of our

---

(*) Adm. Helfrichlaan 33, 6952 GB Dieren (The Netherlands)
(**) Via Mater Dolorosa 54, 90146 Palermo (Italy)
(***) Lavoro accettato il 20 giugno 1992

friend A.W. Janssen, from the Nationaal Natuurhistorisch Museum in Leiden, we were able to study a copy of this book, with startling results.

We are convinced that Dodge's interpretation of the book is totally wrong. As we see it, every (new) species is given in the same way: first the generic name in grand capital, then the specific name in italics and between parentheses, followed by a short diagnosis of the shell. Subsequently a more extensive description is given.

Descriptions in this manner are found in several works at the end of the eighteenth century and there is absolutely no doubt that the species are treated «consistently binominal» and therefore are perfectly valid in a nomenclatorial sense. This is also the opinion of Prof. Dr. L.B. Holthuis, one of the experienced members of the ICZN, with whom we discussed the matter.

The species are actually described by Solander, as mentioned by Brander in the Introduction and should therefore be cited as «Solander in Brander, 1766».

Unfortunately this state of affairs makes *Murex rostratus* Olivi, 1792 a junior primary homonym and this name should therefore be rejected, although in general use. The oldest valid name as already suggested by Bouchet & Warén (1985: 160) seems to be *Murex sanctaeluciae* Von Salis, 1793 which should be used. Some synonyms are *F. strigosus* (Lam., 1822) and *F. provincialis* (Blainville, 1829) and several others of more recent date.

LITERATURE

Aartsen, J.V. Van & R. Giannuzzi-Savelli, 1991 - New names for well-ìnown European marine Mollusca. - *Boll. Malac.* **27**(1-4): 1-8.

Brander, G., 1766 - Fossilia Hantoniensia collecta et in Museo Britannico depositata. London. 43 pp.

Bouchet, P. & A. Warén, 1985 - Revision of the Northeast Atlantic bathyal and abyssal Neogastropods excluding Turridae (Mollusca: Gastropoda). *Boll. Malacologico* suppl. 1: 122-296.

Dodge, H., 1952 - A historical review of the mollusks of Linnaeus. Part I. The classes Loricata and Pelecypoda. *Bulèl. Am. Mus. Nat. Hist.* **100**: 1-264.

Salis Marschlins, C.U. von. 1793 - Reisen in verschiedene Provinzen des Königreisches Neapel, 1. Zürich & Leipzig, Ziegler & Söhne, 442 pp.

Boll. Malacologico | **28** (1992) | (5-12) | 231 | Milano 20-12-1992

Folco Giusti* & Giuseppe Manganelli*

TYRRHENIELLINA NOMEM NOVUM PRO *TYRRHENIELLA* GIUSTI & MANGANELLI, 1989 (PULMONATA: HYGROMIIDAE)**

Carlos E. Prieto of the Departamento de Biologia Animal y Genetica of the Universidad del Pais Vasco (Bilbao, Spain) discovered and communicated to us (7.5.92) that *Tyrrheniella* Giusti & Manganelli, 1989, type species *Tyrrheniella josephi* Giusti & Manganelli, 1989 (Pulmonata: Hygromiidae) is preoccupied by *Tyrrheniella* Riedl, 1959, type species *Tyrrheniella sigillata* Riedl, 1959 (Platyhelmintes, Catenulida, Tyrrheniellidae).

We therefore propose the new name

Tyrrheniellina

as nomen novum pro *Tyrrheniella* Giusti & Manganelli, 1989.

REFERENCES

Giusti, F. & Manganelli, G. (1989) - Notulae Malacologicae, XLV. A new Hygromiidae from the Tyrrhenian islands of Capraia and Sardinia with notes on the genera *Xeromicra* and *Xerotricha* (Pulmonata: Helicoidea). - *Boll. malacol.* **25**: 23-62.

Riedl, R. (1959) - Turbellarien aus submarinen Hohlen, 1. Archoophora. - *Pubbl. Stne. zool. Napoli Suppl.*, **30**: 178-208.

---

* Dipartimento di Biologia Evolutiva, Università degli Studi di Siena, Via Mattioli 4, I-53100 Siena, Italy.

** Research supported by CNR (), MURST 40% and MURST 60%.
Lavoro accettato il 20 Novembre 1992.

RECENSIONI BIBLIOGRAFICHE

T. Berthold, 1991 - Vergleichende Anatomie, Phylogenie und Historische Biogeographie der Ampullariidae (Mollusca, Gastropoda). Adhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg, **29**: 1-256, 358 figs; Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. ISBN 3 490 15196 8.

La famiglia Ampullariidae (Prosobranchia, Caenogastropoda, Viviparoidea) è ben conosciuta tra i malacologi (più spesso come Pilidae) per il fatto che nei testi di Zoologia e di Malacologia è presa ad esempio per illustrare le variazioni di forma che la conchiglia può subire nell'ambito di uno stesso gruppo monofiletico. Normalmente con parti molli organizzate a destra, gli Ampullariidae presentano conchiglie destrorse, (vedi il genere *Pila*), planospirale (vedi il genere *Marisa*) o apparentemente sinistrorse, ma in realtà iperstrofiche ultradestrorse (vedi il genere *Lanistes*).

Molto diffusa nelle acque dolci delle regioni tropicali del globo, sudamericane, africane ed asiatiche, la famiglia presenta specie di notevole mole (altezza della conchiglia fino ad un massimo di 12 cm) che rivestono notevole importanza da un punto di vista ecologico e parassitologico.

Raccogliendo i frutti di una serie di ricerche da lui stesso svolte su diversi generi della famiglia, Berthold, nel presente volume, completa i suoi dati e compie una sintesi esponendo quanto possibile su conchiglia ed anatomia, entrando nei più minuti dettagli e tentandone una interpretazione funzionale.

Ciò gli consente di valutare i caratteri morfologici nel loro significato evolutivo e di giungere, quindi, ad una revisione filogenetica, su base cladistica, dell'intero insieme di generi conosciuti.

Ciò fatto, all'autore è restato facile proporre una ricostruzione dell'origine della attuale distribuzione geografica della famiglia utilizzando i metodi della biogeografia cladistica.

Il volume è sufficientemente dettagliato ed illustrato e, per chi legge di tedesco, senz'altro utile come testo di riferimento da cui trarre utili notizie oltreché sulla sistematica delle Ampullariidae, sulla organizzazione anatomica dei prosobranchi, sulle strategie del cladismo hennigiano e su quelle della biogeografia cladistica ed, infine, su alcuni argomenti che riguardano la interpretazione dei caratteri morfologici ai fini dell'indagine filogenetica.

A parte la poca opportunità di stampare in tedesco un'opera che ha la pretesa di proporsi ad un pubblico internazionale, vi è, in particolare, da lamentare un taglio poco sistematico dell'opera. Il pubblico dei malacologi tassonomi e degli esperti in medicina tropicale avrebbe senz'altro gradito l'inclusione, a fianco di quello dei generi, il catalogo delle specie, con diagnosi e descrizioni dettagliate.

FOLCO GIUSTI

Journal of Cephalopod Biology - Dr. John M. Arnold, Editor - 209A Snyder Hall - University of Hawaii - Honolulu, Hawaii 96822, USA - Vol. 1 (due numeri) 55 $; vol. 2 (due numeri) 80 $.

C'è un nuovo, importante punto di riferimento per la comunità internazionale dei teutologi, il *Journal of Cephalopod Biology*.

Si andava discutendo da oltre un decennio sull'opportunità di creare una rivista dedicata esclusivamente ai Cefalopodi. Sui due piatti della bilancia si soppesavano gli ovvi vantaggi e gli svantaggi, più criptici, fra cui predominava il timore di autoghettizzazione dei teutologi. Finalmente, circa cinque anni fa, Frederick A. Aldrich della Memorial University of Newfoundland (Canada) e John M. Arnold della University of Hawaii (USA) presero la coraggiosa decisione di varare il loro, o meglio il nostro, *Journal*. Nella fase di realizzazione si associò, come terzo editore, Rudolf Schipp della Justus-Liebig-Universität (Germania).

Così nel corso degli scorsi anni sono stati pubblicati i due numeri del primo volume. Nel frattempo è purtroppo scomparso il Dr. Aldrich, noto per i suoi studi su *Architeuthis* il «calamaro gigante», e la redazione operativa della rivista è passata nelle mani del Dr. Arnold. È possibile ora, conoscendo anche i contenuti previsti per il 2° volume, effettuare un primo bilancio della situazione. Va subito detto che esso è decisamente positivo. Ci sono stati, è vero, vari contrattempi che hanno ritardato l'uscita dei primi due numeri (il primo è datato 1989, il secondo 1990), ma sotto il profilo scientifico, quello che più ci interessa, i risultati sono ottimi. Peraltro, i due numeri del prossimo volume sono già in fase avanzata di preparazione e dovrebbero uscire con cadenza regolare.

Il primo volume, di 132 pagine, contiene 12 articoli, 2 note brevi e 6 recensioni di libri, oltre ad una raccolta di disegni su *Architeuthis dux* ed il suo nemico, il capodoglio, e tributi alla memoria di due illustri teutologi deceduti di recente. Per il secondo volume sono previsti almeno 15 articoli, 2 note ed alcune recensioni. Il contenuto dei pezzi è conforme agli intenti della rivista che si prefigge di pubblicare articoli su «tutti gli aspetti della biologia dei cefalopodi», inclusi articoli di paleobiologia.

L'insieme degli articoli già pubblicati ed in fase di pubblicazione, tutti di elevato livello, spazia dall'embriologia alla fisiologia, dall'acquicoltura alla biologia della pesca, dal comportamento alle reti trofiche, dalla genetica alla zoogeografia.

Un ulteriore segno della validità della rivista è dato dall'adesione al Comitato di redazione dei più bei nomi della teutologia europea, nordamericana, giapponese ed australiana, consonamente a quanto affermato dal Dr. Arnold, cioè che «Biology is international». Insomma, il *Journal of Cephalopod Biology*, in quanto fonte di informazioni sullo *state of the art* della teutologia mondiale ed in qualità di arena per il dibattito di idee scientifiche, si sta imponendo come uno strumento di lavoro indispensabile per chi fa ricerca sui Cefalopodi, come pure per tutte le biblioteche malacologiche di un certo livello.

Giambattista Bello

Richard S. Houbrick, 1992 - Monograph of the Genus *Cerithium* Bruguière in the Indo-Pacific (Cerithiidae: Prosobranchia). *Smithsonian Contribution to Zoology, number 510.*
Smithsonian Institution Press, Washington. F.to 28 x 22 cm, pp. 211, 145 illustrazioni.

Affrontare lo studio di questo genere è veramente un'impresa da far tremare i polsi, tale è la variabilità della conchiglia nella stessa specie e tale la somiglianza conchigliare fra specie diverse. L'Autore, che da oltre 20 anni si occupa dei Cerithiidae ha preso in considerazione le 42 specie indo-pacifiche attuali, che rappresentano i due terzi di tutte le specie viventi. Nel 1974 egli pubblicò su *Johnsonia* una bella monografia sul genere *Cerithium* nel West Atlantico e negli anni successivi oltre una dozzina di lavori tutti dedicati alla famiglia Cerithiidae. Egli è quindi il grande esperto per questo difficilissimo gruppo.

Nell'affrontare il problema della classificazione Houbrick prende in considerazione i seguenti parametri:

1) Morfologia conchigliare
2) Morfologia del dente rachidiano della radula tenioglossa (4 tipi) quando possibile
3) Morfologia dell'ovidotto (3 tipi) quando possibile

La morfologia conchigliare è incredibilmente variabile per certe specie (le figure 31 e 32 ad esempio illustrano 26 conchiglie di *C. columna* Soverby, esaminando le quali uno splitter ne avrebbe ricavato almeno 12 specie diverse). Le variazioni sono imputabili al fatto che forma e scultura della conchiglia variano per ogni specie a seconda del substrato e del microhabitat. Houbrick distingue tre cause e modelli morfologici:

a) Specie scavatrici nella sabbia: sono di forma allungata, con apertura relativamente piccola rispetto alla lunghezza e canale sifonale lungo e ricurvo. La scultura mostra elementi con una certa predominanza assiale, con coste, noduli o tubercoli posti in modo assimmetrico.
b) Specie mesolitorali viventi su substrato rigido piano o nel pietrisco delle pozze di scogliera e sottoposte all'escursione di marea: sono poco allungate, con apertura grande e canale sifonale mediocre. La scultura è ben sviluppata, con tubercoli ad andamento spirale, talvolta spinosi.
c) Specie viventi su rocce esposte al moto ondoso: sono corte, tozze, con apertura grande, canale sifonale corto e scultura «perlinata» di elementi assiali e spirali.

Molte specie, pur avendo habitat preferenziali, sanno adattarsi ad habitat differenti e ciò spiega l'esistenza di fenotipi anche alquanto diversi dalla specie tipo, dipendenti appunto dalle ragioni indicate. 13 delle 42 specie trattate sono presenti anche nel Mar Rosso e non è improbabile che qualcuna si affacci in futuro nel Mediterraneo, come appunto è già avvenuto per *C. scabridum* Philippi, 1848. Oltre a questo i più frequenti nel Mar Rosso sono *C. ruppelli* Philippi, 1848 - *C. caeruleum* Sowerby, 1855 - *C. columna* Sowerby, 1834 - *C. nodulosum* Bruguiére, 1792 - *C. rostratum* Sowerby, 1855 e *C. nesioticum* Pilsbry & Vanatta, 1906 (= *C. lacteum* Kiener, 1842 non Philippi, 1836).

Prima di illustrare ogni singola specie l'Autore esamina e discute i vari sinonimi, e tratta del genere *Cerithium* in paleontologia, ecologia, biologia riproduttiva e distribuzione geografica. Il testo chiude con un'ampia Bibliografia (oltre 270 titoli) e un indice generico e specifico.

Si tratta di una monografia veramente completa che non potrà mancare in ogni biblioteca malacologica.

FERNANDO GHISOTTI

Società Italiana di Malacologia, 1992 - *Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo* a cura di Bruno SABELLI, Riccardo GIANNUZZI-SAVELLI, Daniele BEDULLI. Vol. 2°, pp. 150 per il testo italiano e pp. 150 per il testo inglese. Vol 3° pp. 282. Edizioni Libreria Naturalistica Bolognese.

Quando, nell'ottobre del 1990, fu presentato al Congresso di Parma il primo volume del Catalogo, fu annunciata l'imminente uscita del secondo volume, comprendente le note e i riferimenti bibliografici, la bibliografia e l'indice analitico generale. Con l'occasione fu anche aperta, un po' affrettatamente in verità, una sottoscrizione a prezzo di favore per chi intendeva prenotare anche il secondo volume, iniziativa che ebbe un successo più che lusinghiero.

Tuttavia l'interesse dimostrato all'estero e le cortesi pressioni degli studiosi stranieri affinché tutta la parte relativa alle note e ai riferimenti bibliografici, ai tipi, ai taxa validi, dubbi e non validi fosse pubblicata anche in lingua inglese, comportò non solo un notevole ritardo nella compilazione, ma anche un numero di pagine ben maggiore di quello inizialmente previsto. Basti considerare che sono stati discussi oltre 11.000 taxa, di cui solo poco più di 2000 sono considerati attualmente validi. Questa parte da sola occupa 300 pagine e per questa ragione si è preferito riservarle il secondo volume, destinando il terzo alla Bibliografia (oltre 1400 citazioni) e all'indice comprensivo di tutti i taxa riportati nei primi due volumi. L'indice, rigorosamente alfabetico, è di consultazione molto pratica: i taxa considerati validi sono stampati in neretto corsivo minuscolo per le specie, con iniziale maiuscola per i generi, in tondo maiuscolo per quelli sopra-generici, mentre in chiaro sono riportati tutti i sinonimi nonché i taxa considerati attualmente non validi.

Ancora nello scorso luglio, ai soci che mi chiedevano informazioni, dovevo rispondere con uno sconsolato «non saprei», dato che le notizie che avevo dagli Autori e dall'Editore non erano certo molto positive. Invece, proprio ai primi di agosto, ecco la sorpresa di ricevere il secondo e il terzo volume. Non so come abbia fatto Piero Piani: d'accordo che mi aveva preannunciato che l'opera completa sarebbe stata presentata al Congresso di Siena, ma questo lo aveva promesso lo scorso anno, prima delle grosse difficoltà incontrate dagli Autori e in particolare da Riccardo Giannuzzi-Savelli, per reperire parecchi dati mancanti.

Abbiamo così finalmente a disposizione uno strumento formidabile per le ricerche bibliografiche e tassonomiche di tutti i molluschi marini del Mediterraneo, aggiornato al 1990. Nel secondo volume sono state inserite in appendice numerose pagine di «Annotazioni - Remarks», un invito evidente a tutti gli studiosi per aggiornare quanto è stato pubblicato nei due anni successivi e in quelli futuri relativamente a nuove specie mediterranee e ad eventuali variazioni tassonomiche. La sistematica purtroppo non è scienza statica, ma, come il fiume del filosofo greco, è in continuo divenire.

Ritengo doveroso rivolgere un grazie di cuore agli Autori e all'Editore, che fu anche il primo a concepire a suo tempo il ben noto «Catalogo dei Molluschí del Mediterraneo», per quanto hanno saputo realizzare.

FERNANDO GHISOTTI

PS. Per informazioni e acquisto rivolgersi alla Libreria Naturalistica Bolognese, via Valdonica 11/a - 40126 Bologna oppure a Naturama, C.P. 28 (Succ. 26) - 90146 Palermo. L'elenco dei soci che a suo tempo prenotarono il 2° volume è stato inviato a entrambi i distributori: è opportuno comunque farlo presente all'atto dell'ordinazione.

Al. Barash & Z. Zenziper, 1992 - *Molluschi marini mediterranei delle coste di Israele.* F.to 28 x 22 cm, legatura editoriale plastificata, pp. 173, molti disegni e tutte le specie descritte disegnate o fotografate a colori. In israeliano. Prezzo non indicato.

I due studiosi israeliani, che tanto hanno contribuito per una miglior conoscenza della malacofauna marina delle coste mediterranee orientali, hanno concepito questo volume con lo scopo di offrire un'iconografia valida delle più significative specie di molluschi sinora reperite nelle acque di Israele. Il testo, purtroppo in solo israeliano, rende problematica la lettura, tuttavia il nome scientifico è riportato anche in caratteri latini e consente un immediato raffronto con la nitida iconografia (che grazie al Cielo ha un solo idioma).

Le specie illustrate sono poco meno di 300 (6 Polyplacophora, 164 Gastropoda, 115 Bivalvia, 4 Scaphopoda e 4 Cephalopoda). Come è noto la malacofauna mediterranea va via via impoverendosi procedendo verso Levante, tuttavia, come detto, il volume ha lo scopo di illustrare le specie più significative. Inoltre le coste, prevalentemente sabbiose, sono in proporzione più ricche in bivalvi e meno in gasteropodi (70 : 100 contro 30 : 100 della malacofauna mediterranea). Interessanti le riproduzioni di specie immigrate dal Mar Rosso: come è noto il Prof. Barash è la «sentinella» che per prima ci segnala quasi tutte le specie che, superata l'ipersalinità dei Laghi Amari, riescono a giungere in Mediterraneo.

Un unico appunto: per molte specie è stata conservata la nomenclatura tradizionale, mentre sarebbe stato auspicabile adottare quella consigliata dalla moderna tassonomia.

FERNANDO GHISOTTI

Errata corrige

Nella recensione del volume Gazale V. & Porcheddu A., 1991: Il Mediterraneo e la sua vita, pubblicata a pagina 100 del *Bollettino Malacologico* **28** (1-4), 1992, sono «saltate» alcune parole che rendono il testo incomprensibile:

Precisamente, nell'ultimo capoverso, dopo ... Le isole di Rhodos e Mljet, per esempio, ...devono essere inserite le seguenti parole: «da noi si chiamano Rodi e Mèleda. E le prime legali...»

Ci scusiamo con il Prof. Sacchi per l'involontaria omissione.

AVVISO PER GLI AUTORI

Ogni Socio, per ogni lavoro approvato dalla Direzione Scientifica, ha diritto alla pubblicazione gratuita sul Bollettino, fino a un massimo di 4 pagine, ivi compresa una tavola a pieno formato in b/n. Ogni pagina in più verrà addebitata a lire 50.000. Ogni tavola, oltre a quella gratuita, verrà addebitata al costo. Non si concedono estratti gratuiti, tranne nel caso in cui venga corrisposto un contributo spese di almeno 100.000 lire (50 estratti gratuiti senza copertina). I prezzi degli estratti verranno comunicati agli Autori con l'invio delle prime bozze.

NORME PER GLI AUTORI

— Il «Bollettino Malacologico» accetta solo lavori scritti in italiano, inglese, francese e spagnolo. Oltre al riassunto in italiano, è richiesto, per i lavori in italiano, un riassunto in inglese o francese di non più di 200 parole.

— I dattiloscritti, incluse figure, didascalie e tabelle, devono pervenire almeno in duplice copia (originale e una copia) e devono essere scritti con il seguente ordine; pagina iniziale con Nome e Cognome dell'autore, titolo del lavoro, riassunto e summary e una nota in fondo alla pagina segnata da un * con l'indirizzo dell'autore. Il testo, quando possibile, va suddiviso in: Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati, Discussione, Ringraziamenti e Bibliografia.

— Gli articoli devono essere scritti in lingua corretta e concisa. Forma e contenuto devono essere attentamente verificati prima della consegna per evitare le successive correzioni in bozze.

— La battitura del testo, didascalie, note e opere citate deve essere a spazio 2 su un solo lato di fogli bianchi (possibilmente UNI A4) con ampi margini (almeno 3 cm). La posizione approssimativa di tabelle e illustrazioni deve essere indicata nei margini del dattiloscritto. Tutte le pagine devono essere numerate progressivamente. Figure, tabelle e didascalie devono essere riunite su fogli a parte.

— Evitare le note, se possibile. Le note indispensabili devono essere indicate con un numero progressivo tra parentesi nel testo e collocate in fondo alla pagina cui si riferiscono. Le abbreviazioni non comuni devono essere spiegate.

— Le opere citate devono essere elencate in ordine alfabetico al termine del lavoro nello stile dei seguenti esempi:
Riviste: COGNOME iniziale del Nome, anno - Titolo completo. Rivista (abbreviata secondo le regole internazionali), Città di edizione; volume (numero): prima e ultima pagina del lavoro.
MONTEROSATO M.T.A., 1880 - Conchiglie della zona degli abissi. Boll. Soc. malac. it., Pisa; 6 (2): 50-82.
Libri: COGNOME iniziale del Nome, anno - Titolo (del libro o del capitolo); in: Autore e titolo del libro (se diverso); Edizione, volume (numero), editore, città di edizione, numero delle pagine.
LE DANOIS E., 1948 - Les profondeurs de la mer. Trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large de France. Payot, Paris, 303 p.

— Le citazioni nel testo dovranno essere (LEONARD, 1980) oppure PIANI (1981). Se un lavoro ha più di due autori indicare SMITH et al. (1968). Usare la convenzione (BROWN, 1979a) (BROWN, 1979b) se occorre citare più di un articolo dello stesso autore pubblicato nello stesso anno.

— Solo i nomi di Generi e specie devono essere sottolineati per essere stampati in corsivo.

— Tutte le figure devono essere numerate progressivamente con numeri arabi e devono essere citate nel testo. Esse devono essere presentate su fogli a parte, ognuna con il nome dell'autore e il numero della figura. Se possibile le figure devono essere raggruppate in tavole tenendo presente che la superficie massima a disposizione per una tavola a piena pagina è di cm. 11,3 x 18,5. Si consiglia di presentare le figure nel formato definitivo. È comunque facoltà della Redazione ridurre o ingrandire il formato delle illustrazioni secondo necessità. Illustrazioni a colori possono essere accettate solo se l'autore sostiene i costi di riproduzione e stampa. Le stampe fotografiche devono essere su carta lucida e con un buon contrasto. Le indicazioni (numeri o lettere) devono essere di 2,5 / 3 mm di altezza nella stampa finale; usare i trasferibili sulle fotografie.

— Bozze: gli autori riceveranno una copia delle prime bozze; esse devono essere corrette a penna in modo chiaro e rispedite al più presto possibile. Sarà chiesto un rimborso spese per le aggiunte o per i cambiamenti introdotti dopo la composizione tipografica. Gli estratti possono essere ordinati con la restituzione delle prime bozze.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

— The «Bollettino Malacologico» will accept only articles in italian, english, french and spanish language with a summary in italian. The summary should not exceed 200 words.

— Manuscripts, including figures, figure captions and tables, should be submitted in duplicate (original and copy) and should include in the following order: Title page of the manuscript: Author's name and surnames, Title, summary and riassunto and a footnote, marked by * for address. The text, wherever possible, should be arranged as follows: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References.

— Articles should be written in good, concise language. Form and content should be carefully checked before submission to avoid the need for corrections in proof.

— The typing should be double spaced (including captions, footnotes and references) on one side of white bond paper (possibly UNI A4) with margins of at least 3 cm. The position of tables and illustrations should be indicated in the margins of the manuscript. All pages should be numbered consecutively. Figures, tables and captions should be submitted on separate sheets.

— Footnotes should be avoided whenever possible. Essential footnotes should be indicated by superscript numbers in the text and placed at the foot of the page to which they apply. They should be numbered consecutively throughout the text. Unusual abbreviations must be explained.

— References should be listed alphabetically at the end of the paper and styled as in the following examples: Journal papers: NAMES and initials of all authors, year - Full title Journal abbreviated in accordance with international practice, place of edition; volume (number): first and last page numbers.
MONTEROSATO M.T.A., 1880 - Conchiglie della zona degli abissi. Boll. Soc. malac. it., Pisa; 6 (2): 50-82.
Books: NAMES and initials of authors, year - Title (of books or article). Editor(s) (Title of book) edition, volume (number), publisher, place, page number.
LE DANOIS E., 1948 - Les profondeurs de la mer. Trente ans de recherches sur la faune sousmarine au large de la France. Payot, Paris, 303 p.

— Citations in the text should read (LEONARD, 1980) or PIANI (1981). When a paper has more than two authors, the style SMITH et al. (1968) should be used. The convention (BROWN, 1979a) (BROWN, 1979b) should be used when more than one paper is cited by the same author(s) and published in the same year.

— Only Genus and species names should be underlined once for italics. All figures, whether photographs, micrographs or diagrams should be numbered consecutively in Arabic numerals and must be referred to in the text. They are to be submitted on separate sheets, each bearing the author's name and the figure number.
Where possible, figures should be grouped, bearing in mind that the maximum display area for figures is 11.3 x 18.5 cm. Figures should be prepared to fit the format of the printed page (print area) so that 1 : 1 reproduction is possible. The publisher reserves the right to reduce or enlarge illustrations.
Colour illustrations can only be accepted if the author agrees to bear the costs of reproduction. Please submit well-contrasted glossy prints. Final lettering should be 2.5/3.0 mm high and rub-on lettering should be used to mark photographs.

— Proofs: authors will receive one set of proofs. Proofs should be corrected in pen and returned as soon as possible. A charge will be made for changes introduced after the article has been typeset. Reprints may be ordered when returning the first proof.

GRAFICHE ATA - Paderno Dugnano
Finito di stampare il 22/12/92

Bollettino Malacologico

PUBBLICAZIONE MENSILE

INDICE SPECIFICO 1992

a cura di Mauro Mariani

Allegato al Bollettino XXIX (1-4) 1993

Avvertenza: *l'indice stato compilato in ordine alfabetico specifico, facendo seguire il nome generico. I seguenti simboli indicano: £=fossile; °=sottogenere; #=non molluschi; *cd=cartina di distribuzione; *fc= foto colori; *fb=foto bianco e nero; *ai=disegno di anatomia; *air=disegno radula; *me=disegno di morfologia esterna; *gr=grafico; *semc=morfologia conchigliare al microscopio elettronico a scansione; *semr=morfologia radulare al microscopio elettronico a scansione.*

abbreviata, Cuspidaria; 74
abrupta, Cerithiopsis; 172
abrupta, Metaxia; 176
abyssicola, Kelliella; 74
acicula, Creseis; 72
acicula, Eulimella; 72, 86
aciculata, Ocinebrina; 73
Acmaea; 178
Acteon; 114
aculeata, Acanthocardia; 73
aculeata, Glans; 74
aculeatum, Epitonium; 72
acuminata, Volvulella; 73
acuta, Odostomia; 86
acutocostata, Amphissa; 72
adansoni, Gibbula; 72
Adeuomphalus; 143
adriatica, Emarginula; 72, 75, 193
adriaticus, Modiolus; 74
adriaticus, Phaxas; 74, 76
aegeensis, Nuculoma; 74
affinis, Chauvetia; 72
africana, Granulina; 1, 6, 14-15*me, 16, 25
africanum, Cylichnium; 72
aivica timia, Taringa; 211, 216
aivica, Taringa; 216
alba, (Syndosmya) Abra; 73, 115£, 130£, 135£
alternans, cfr. (Ventricoloidea) Venus; 131£, 135£
Alvania; 158
ammoniformis, Adeuomphalus; 140£-141£* (fig. 32), 142£
amoena, Monotygma; 86–88, 89*fbme (tav. i, fig. 1)
andersoni, Chrysallida; 198£
angulatacuta, Rissoa; 129£, 132£
angulatus, (Hinia) Nassarius; 108£, 112£, 124£-125£*me (tav. i, fig. 4a, b, 5*semc), 129£, 132£
angustior, Lutraria; 130£, 134£
antiflexa, Vitreolina; 73
antiquata, Venericardia; 74
anxia, Marginella; 2, 25
apertus, Adeuomphalus; 140£-141£*semc (figg. 28, 30), 143£
apicalis, Diplodonta; 11, 130, 134
arctica, Hiatella; 74
ardens, Gibbula; 72
arenaria, Serpulorbis; 73
argentea, Idasola; 74
Argonauta; 51–52
armata, Taringa; 207–209*fbme (figg. A, B, C), 211–212*me (figg. 2–4), 213*ai (figg. 5–19), 216, 220
ascaris, Aclis; 72
ascitica, Taringa; 216
astensis, Mitrella; 129£, 133£
atlanticus, Tremoctopus; 52
atomaria, Crithe; 3, 25
atomus, Omalogyra; 73
attenuans, Aclis; 72
attenuata, (Ferussacia) Cionella; 36
aurea, Paphia; 74
auriculata, Ringicula; 73
ausonia, Omalogyra; 140£-141£* (figg. 29, 31), 142£-143£
bacalladoi, Taringa; 216
balaustina, Tellina; 74
barbatia, Barbatia; 74
beani, Alvania; 72
beatrix, Styloptygma; 83, 86–88, 89*fbme (tav. 1, fig. 4)

beccarii, Ammonia; 120£
Bela; 158
bermudensis, Metaxia; 175
bertrandi, Mangiliella; 73
bidentata, Mysella; 74
binghami, Sphenia; 74, 76
Bittium; 158
bonellii, (Amyclina) Nassarius; 129£, 132£
bonosi, (Verrilia) Geitodoris; 27–28, 30*fcme (figg. 1,2,3), 31*dime (figg. 5,6,7), 32*diai (figg. 8,9,10,11,12,13,14,15,16,17), 33–34
boucheti, Granulina; 1, 8, 10*me–11*me, 19, 24*me (fig. 26)–25
boueanum, Florilus; 120£
brandaris, Bolinus; 72
brevicula, Chrysallida; 72
Brocchi, Voluta; 6, 25
brocchi, Voluta; 7, 25
bruguierei, Rissoina; 73
brusinai, Chrysallida; 85
bullata, Voluta; 2, 25
Bullata; 2–3
bulllata, Marginella; 3, 25
bulloides gr., Globigerina; 120£
caduca, Tellina; 228
Caecilianella; 203–204
caerulea, Patella; 73, 166
cajetanus, Lepidopleurus; 65, 67*fbme (fig. 1)
calliglypta, Gonillia; 74
calyculata, Cardita; 74
cancellata, Alvania; 72
cancellata, Cancellaria; 129£, 133£
caniculata, Chrysallida; 196£-198£
capensis, Geitodoris; 33
Carryodoris; 33
catena, Philine; 73
Cecilioides; 42
cerigottana, Punctiscala; 73
Cerithiopsis!; 169
Chamelea; 116£
chinensis, Calyptraea; 72
chione, Calllista; 131, 135£
Chrysallida; 196£-198£
chudeaui, Sculptiferussacia; 36, 38–39*, 42, 45
cimex, Alvania; 72
cimicoides, Alvania; 72
cinerea, Lepidochitona; 66
cingulata, Sinezona; 73
cionella, Eulima; 203–204
cionella, Vitreolina; 204–205*fbme
circumcinctus, Nassarius; 157–158*me (fig. 1), 159*fbme (figg. 4, 5, 6, 7, 8), *air (figg. 11, 12), *me (fig. 14)
clandestina, Granulina; 1–2, 5£*me, 6, 11, 25, 72
clandestina, Marginella; 3, 25
clandestina, Voluta; 2, 5, 7, 25
clathrata, Barbatia; 74
clathrata, Chrysallida; 85
clathratus, (Niotha) Nassarius; 129£, 133£
Clausilia; 36
clausiliaeformis, Sculptiferussacia; 35–37*cd (fig.1), 38, 39*semc (figg. 2, 3, 4, mandibola 5, 6, radula 7, 8), 41*diai (fig. 9), 42–43*di (fig. 10), 44, 45
Clavagella; 227
clavatum, Pseudamussium; 74
clavulus, Odostomia; 73
cochlea, Cirsotrema; 72
coindetii, Illex; 48
comeum, Buccinulum; 72
comeus, Vermetus; 73
comicula, Mitra; 73
comiculus, Nassarius; 73
communis, Turritella; 73
commutata, Nuculana; 74
complanata, Geitodoris; 33
compressa, Tellina; 74, 76, 130£, 135£
concinna, Raphitoma; 73
conformis, Rengicula; 73
conoidea, (Megastomia) Odostomia; 86, 73, 129£, 133£
conspicua, Lissospira; 73
conspicua, Odostomia; 73, 86
conulus, Calliostoma; 72
coppii, (Acrilla) Amaea; 129£, 132£
corallinus, Clanculus; 72
corbuloides, Nuculoma; 74
cornea, Donacilla; 111£ 124£-125£*me (tav. i, figg. 14a, b), 130£, 134£
corrugata, Copulabyssia; 72
costata, Scissurella; 73
costatum, Cerithium; 129£, 132£
costellata, Cardiomya; 74
costulata, Psammobia; 74
costulatus, Musculus; 74
crassa, Limea; 74
craticulata, Chrysallida; 198£-199£*fbme (fig. 6)
cretica, Diaphana; 72
crinita f. oblonga, Acanthochitona; 65, 67*fbme (fig. 4)
crinita, Acanthochitona; 68
crispata, Anatina; 72, 228
cristata, Muricopsis; 73
Crithe; 3
croulinensis, Axinulus; 74
cruciatus, Clanculus; 72
cuspidata, Cuspidaria; 74
cylindracea, Cylichna; 129£, 133£

Cymatium; 129£, 132£
Cypraeolina; 2
dalmasi, Xanthodaphne; 73
decipiens, Cribroelphidium; 120£
decorus, Strombus; 85
decussata, Ctena; 74
decussatus, Tapes; 111£, 131£, 135£
delicata, Turbonilla; 86
densicostata, Homalogyra; 142£
desmarestia, Filoroida; 72
diaphana, Ondina; 73
digitaria, Digitaria; 74
dillwyni, plicatula Natica; 129£, 132£
discors, Alvania; 72
discors, Musculus; 74
discus, Discotectonica; 72, 75
divaricata, Lucinella; 74, 111£, 115£, 130£, 134£
diversa, Pusillina; 73
doderleini, Tremoctopus; 52
dolioliformis, Noemiamea; 86
doliolum, Chrysallida; 85
donacina, Tellina; 74, 111£, 130£, 135£
Donax; 116£, 121£-122£
dorbigny, Pollia; 73
dorsalis, Xylophaga; 74
dubia, Gastrochaena; 74
dubius, Tremoctopus; 52
ebenus, Vexillum; 73
echinata, Acanthocardia; 73
echinatus, cfr. Trophon; 129£, 132£
edgarii, Turbonilla; 85, 86
edule, Cerastoderma; 115£, 130£, 134£
edwardsii, Ocinebrina; 73
effosa, Globivenus; 74
elatus, Nassarius; 129£, 132£
elliptica, (Psammacoma) Macoma; 130£, 135£
emaciata, Chrysallida; 85
Emarginula; 75, 187, 192-193
ensis, Ensis; 130£, 134£
ephippium, Anomia; 74, 130£, 134£
eremita, Paphia; 131£, 135£
erinaceus, Ocenebra; 73
erjaveciana, Odostomia; 86
erythraeus, Trochus; 83
espinosai, Metaxia; 169, 171*fbme (figg. 4, 5, 6semc, 10), 174–175
Eudaronia; 143£
Eulimella; 88. 204
europaeus, Tornus; 121£, 124£-125£*semc (tav. i, fig. 2), 129£, 132£
eurybrocha, Pleurotomella; 73
exasperatus, Jujubinus; 72
excalliferus, Tornus; 129£, 132£
excavata, Folinella; 72, 201-202
excelsa, Metaxia; 171*fbme (figg. 1, 7), 172-175
exiguum, Parvicardium; 74
exile, Cerithium; 169, 172
exile, Crenilabium; 72
exile, Metaxia; 169
exoleta, Dosina; 111£, 131£, 135£
expansa, Hyalogyra; 145, 148
exquisita, Tjaemoeia; 73
faba, Taringa; 216, 220
fabula, Tellina; 74
falklandica, Geitodoris; 33
fanulum, Gibbula; 72
farinesi, Hastula; 129£, 133£
farnesinianus, Spaniorinus; 112£, 121£, 124£-125£*me (tav. i, figg. 11a, b), 130£, 134£
fasciata, Clausinella; 74
fasciata, Syrnola; 86-87
fascicularis, Acanthochitona; 68
fenestrata, Tragula; 73. 86
fenestratum, Propeamussium; 74
ferruginea, Patella; 161–162*cd (fig. 1), 163*cd (fig. 2), 164, 165*fbme (figg. 3,4), 166–167
ferruginosa, Tellimya; 74
ferruginosus, Leptaxinus; 74
Ferussacia; 35, 42–45
fervensis, Psammobia; 111£, 115£, 130£, 135£
filosa, Natica; 73
fischeri; Chrysallida; 85
fissura, Emarginula; 193
flexuosa, Chlamys; 74
flexuosa, Thyasira; 74
foliaceolamellosa, Venus; 118£, 131£, 135£
Folinella; 201£
folliculus, (Ferussacia) Ferussacia; 44
formosa, Vitrinorbis; 142
fossile, Dentalium; 130£, 133£
fragilis, Anodontia; 74
fragilis, Ascobulla; 72
frigida, Yoldiella; 74
fritschi, (Ferussacia) Cionella; 36
frondiculoides, (Spiniscala) Epitonium; 129£, 132£
frondosa, Cubitostrea; 130£, 134£
fulva, Monotygma; 86–88, 89*fbme (tav. 1, fig. 2)
Funicularia° Odostomia; 201£
Fusinus; 229
gaederopus, Spondylus; 74
galea, Tonna; 73
gallina, Chamelea; 74. 109£*gr (fig. 7) 111£, 116£, 131£, 135£
Geitodoris; 27, 33-34
gelatus, Tremoctopus; 53
gemma, Laevicordia; 74
ghisottii, Folinella; 197£-199£*fbme (fig. 7), 201£

gibba, (Varicorbula) Corbula; 115£, 131£
gibba, Corbula; 74, 112£-115£, 135£
gibberula, Diodora; 72
Gibberula; 14, 20
Gibberulina; 2
gibbosulus, Nassarius; 73, 106£, 111£, 124£-125£*me (tav. i, fig. 8), 129£, 133£, 157£-159£*fbme (figg. 2,3), *air (fig. 9), *semr (fig. 10), *me (fig. 13)
glabra, Chlamys; 74
glabra, Eulima; 111£, 129£, 132£
glabra, Hyalogyrina; 145, 148
glaucum clodiense, Cerastoderma; 115£, 130£, 134£
Globigerina; 120£
globosus, Bulbus; 72
glycymeris, Glycymeris; 74, 114£
Glycymeris; 116£
gracilis, Comarmondia; 72
gracilis, Tremoctopus; 52
gradata, Turbonilla; 86
graeca, Diodora; 72
granulata, Poromya; 74
granulatim, Calliostoma; 72
granulatum, Phalium; 73
Granulina; 1-3*me, 4-6£*me, 13–14, 15*me, 20, 22, 25
granulosa, Homalogyra; 143£
granulosa, Thyasira; 74-75
grenophia, Bathyarca; 74
gryphoides, Chama; 74
guancha, Granulina; 1, 16, 20, 21*me, 22, 24–25
guerinii, Rissoa; 73
gussoni, Spondylus; 74
guttadauri, Gibbula; 72
gwyni, Limatula; 74
haasi, Mathilda; 83
hanleyi, Nucula; 74
hebraea, Natica; 73
hernandezi, Gibberula; 20
Heterolepa; 120£
Heteroteuthis; 94
hians, Ringicardium; 102£
hirondellei, Tremoctopus; 52
Hohenwartiana; 45
Homalogyra; 143£
humanus, Glossus; 74
humboldti minor, (Euparthenia) Actaeopyramis; 196£-197£
humboldti, Euparthenia; 72, 86
huzardii, Emarginula; 193
hyalinus, Tremoctopus; 52
Hyalogyra; 145, 148
Hyalogyrina; 145, 148
hydatis, Haminoea; 72
immunda, Geitodoris; 33
inaequivalvis, Pandora; 74
incerta, Metaxia; 174
inconspicua, Pusillina; 73
incrassata, Crassopleura; 72
incrassatus, Nassarius; 73
indistincta, Chrysallida; 85
inflata, Atlanta; 72
inflata, Limacina; 73
insubrica, Glycymeris; 74, 109£*gr (fig. 7), 111£, 114£-116£, 130£, 134£
intermedia, Sepiola; 48
intersecta, Obtusella; 73
intricata, Payraudeautia; 73
isseli, Cingulina; 85
isseli, Marginella; 2, 25
Ividella; 201
Ividella°?, Chrysallida; 200£
jeffreysi, Atys; 72
jeffreysi, Nucula; 130£, 134£
jeffreysiana, Chrysallida; 72, 75, 85
josephi, Tyrrheniella; 231
josephinia, Neverita; 73, 111£, 116£, 129£, 132
joubini, Geitodoris; 33
juliae, Chrysallida; 85
koellikeri, Tremoctopus; 52
lactea, Diaphana; 72
lactea, Striarca; 74
lactea, Turbonilla; 129£, 133£
lacteum lacteum, Bittium; 72
lacteus, Loripes; 74, 111£, 115£, 130£, 134£
laevis, Adeuomphalus; 143£
lampas, Charonia; 72
lanceae, Turbonilla; 129£, 133£
lanzarotensis, (Ferussacia) Cionella; 36
laugieri, Calliostoma; 72
legumen, Pharus; 111£, 130£, 135£
lesuerii Ancistrocheirus; 93–94
leucophaea, Gibbula; 119£, 121£, 124£-125£*me (tav. i, fig. 1), 129, 132£
leucoptera, Stoloteuthis; 93-94
leufroy, (Leufroyia) Raphitoma; 129£, 133£
ligniaria, Fasciolaria; 72
lima, Lima; 74
linearis, Raphitoma; 73
lineata, Alvania; 72
lineolata, Pusillina; 73
litophaga, Litophaga; 74
longicallis, Tellina; 228
longicallus, Abra; 73
loprestiana, Microdrillia; 73
lucifer, Tremoctopus; 52
lukisii, Odostomia; 86
lupinus, Dosinia; 74, 111£, 112£, 131£, 135£
lutea, Geitodoris; 33

macellum, Elphidium; 120£
macilenta, Obtusella; 73
macra, Benthomangelia; 72
magalops, Teuthowenia; 93-94
magus, Gibbula; 72
maie, Crysallida; 85
mamilla, Cocculina; 72
mammilata, Retusa; 73
marginata, Granulina; 1, 4*air, 6–8*me (fig.5, fig.6), 9*me (fig.7,fig.£8), 11, 20, 24*me (fig.25)-25
marginata, Pusillina; 73
marginata, Voluta; 7, 25
marginata, Volvaria; 6-7, 25
marginatus, Solen; 102£, 111£, 115£, 130£, 134£
marshalli, Homalogyra; 140£-141£* (fig. 33), 143£
massauensis, Syrnola; 83, 86, 88, 89*fbme (tav. 1, fig. 3)
mauretanica, Granulina; 1, 23*me-24*me (fig.31), 25
mayeri, (Phrontis) Nassarius; 129£, 133£
media, Alloteuthis; 48
mediterraneum, Lentidium; 74, 111£, 115£-116£, 121£, 126£-127£*semc (tav. ii, figg. 7→10), 131£, 135£
mediterraneum, Umbraculum; 83
mediterraneus, Conus; 72
menkhorsti, Bela; 72
Merovia; 2
metaxa, Metaxia; 169, 172-174
metaxae taeniolata, Cerithiopsis 173
Metaxia; 169-170
Microginella; 2
micrometrica, Yoldia; 74
microstomus, Tremoctopus; 52
miliaria, Gibberula; 72
miliaris, Clelandella; 72
minima, Cima; 72
minima, Gouldia; 74
minimum, Parvicardium; 74
minimus, Mytilaster; 74
minor, Aclis; 72
minor, Ensis; 74
minuscolina, Granulina; 1, 14, 16-17*me (fig.15, fig.16), 24*me (fig.29)-25
minuscolina, Volutella; 14, 16, 25
minuscula, Pyramidella; 73
minuta, Limopsis; 130£, 134£
minuta, Turtonia; 74, 76
minutus, (Cuneus) Donax; 101£, 107£-108£, 109£*gr (fig. 6, 7), 110£, 111£, 116£-117£, 121£, 126£-127£*me (tav. ii, figg. 2, 3), 130£, 135£
minutus, Tornus; 129£, 132£
mitrella, Volvarina; 73
Mitrella; 106£
modesta cfr., Monotygma; 86
mollina, Geitodoris; 33
monodonta, Rissoa; 73
Monotygma; 87
montagui, Jujubinus; 72
monterosatoi, Gibberula; 20
multilamella, (Ventricoloidea) Venus; 131£, 135£
multistriatus, Solen; 228
muricatus, Trophon; 73
mutabilis, Nassarius; 73, 111£, 116£, 129£, 133£
myotis, subpunctata (Myosotella) Ovatella; 129£, 133£
mytiloides, (Ambrogia) Barbatia; 130£, 134£
Nassarius; 157
Natica; 106£
navicularis, Neopycnodonte; 114£, 124£-125£*me (tav. i, figg. 10a, b), 130£, 134£
neaeroides, Poromya; 74
nebula, Bela; 72
necrophaga, Hyalogyra; 145-147*semcr (figg. 1 me, 2 opercolo, 3 protoconca, 4, 5, 6 radula), 148
neritea, (C.) Cyclope; 72, 115£-116£, 118£, 124£-125£*semc (tav. i, fig. 9), 129£, 132£
neritoides, Littorina; 73
nitens, Janthina; 72
nitida, Abra; 73
nitida, Euspira; 72
nitida, Tellina; 111£, 130£, 135£
nitidosa, Nucula; 74, 130£, 134£
noae, Arca; 74
nobilis, Pinna; 74
norwegica, Lyonsia; 74
nubecula, Fissurella; 72
nucleus, Nucula; 74, 130£, 134£
Nucula; 116£
nympha, Microginella; 2, 25
obesa, Cuspidaria; 74
oblonga, Acanthochitona; 68
oblongum, Laevicardium; 74
obtusa, Chrysallida; 72, 85
obtusa, Malletia; 74
obtusa, Marginella; 18, 25
occulta obtusa, Granulina; 18, 25
occulta, Gibberula; 14, 25
occulta, Granulina; 1-2, 12*me-13*me, 14-15*, 16, 18, 20, 24*me (fig.27)-25, 72
occulta, Marginella; 12, 14, 25
ocellatus, Tremoctopus; 52
octaviana, Emarginula; 193
Ocythoe; 51

ohshimai, Geitodoris; 33
oleica, Taringa; 216
olivaceus, Chiton; 66, 67*fbme (fig. 3)
olivoidea, Mitrolumna; 73
Omalogyra; 143£
Onoba; 129£, 132£
opercularis, Aequipecten; 73
oranensis, (Ferussacia) Ferussacia; 44
ovata, Timoclea; 74, 112£, 131£, 135£
paciniana, Mangelia; 73
Palazzia; 142£-143£
papillosum, (Papilllocardium) Plagiocardium; 74, 111£, 134£, 130£
papyracea, Thracia; 74
paradoxa, Homalogyra; 142£
parva, Pusillina; 73
parvula, Cylichna; 72
parvulina, Granulina; 13*me, 25
parvulina, Volutella; 12-14, 25
patagonica, Geitodoris; 33
patelliformis, Pododesmus; 74
paucicostata, Acanthocardia; 73, 111£, 130£, 134£
paulucciånum, Dorsanum; 112£, 124£-125£*me (tav. i, fig. 7), 129£, 133£
paupercula, Alvania; 72, 76
pectinata, Atrina; 74
pectinata, Glycymeris; 114£
pectinata, Siphonaria; 55-57*cd, 58*air (fig. 2), 59*dime (fig. 3), 60*diai (fig. 4), 62*gr (fig. 5), 63
pectunculoides, Arca; 228
Pegea; 35, 43-44
pella, Nuculana; 74
pella, Nuculana; 74, 112£-114£, 130£, 134£
pellucida, Skeneopsis; 148
perlucida, Ammonia; 120£
perminima, Vitreolina; 73
Peroni, Spirula; 94
peroni, Atlanta; 72
perspicua, Lamellaria; 73
persuturatoturris, Syrnola; 129£, 133£
perversus, Monophorus; 73
pespelecani, Aporrais; 72
phalaenacea, Pteria; 109£*gr (fig. 7), 114£, 130£, 134£
phaseolina, Modiolula; 74
philippi, Gibberula; 72
philippi, Pusillina; 73
philippiana, Bathyarca; 74
pinna, Pandora; 121£, 126£-127£*semc (tav. ii, figg. 11→14), 131£, 135£
pinoi, Taringa; 207, 211, 214, 216, 217*me (figg. 20-22), 218*ai (figg. 23-35), 220
pirintella, Chrysallida; 85
planata, Geitodoris; 33
planata, Tellina; 74, 111£, 130£, 135£
plicata, Odostomia; 86
pliocenicum, Strioterebrum; 129£, 133£
pointeli, Anisocycla; 86
portmanni, Geitodoris; 27-28, 30*fcme (fig. 4), 33-34
praestans, Xylophaga; 74
prismatica, Abra; 73
provincialis, Fusinus; 230
pseudohystrix, Raphitoma; 73, 76
pulchella, Tellina; 74
pulchellus, Fusinus; 72
pullus, Tricolia; 73, 121£, 124£-125£*me (tav i, fig. 3a, b), 129£, 132£
punctata, Aplysia; 72
punctostriatus, Scaphander; 73
punctulum, Emarginula; 193
punctura, Alvania; 72
Puncturella; 193
pusae, Geitodoris; 33
pusilla, Turbonilla; 73, 86
pusillus, Japonacteon; 72
pustula, Emarginula; 187-189*me (tav. i, figg. 1–4), 190*semr (tav. ii, figg. 5-8), 191*semc (tav. iii, figg. 9-13), 192-193
pygmaea, Marginella; 2, 25
pygmaeus, (Hinia) Nassarius; 112£
Pyramidella; 88
pyriformis, Volutella; 2
quadrii, Retusa; 153£, 155£*fbme (figg. 1a,b,c)
quadrillum, Clathromangelia; 72
quadrillum, Mangelia; 223*semc (fig. 1a, 1b)
quoyanus, Tremoctopus; 52
radiata, Pinctada; 149, 150-151*fbme (figg. 1,2,3; semc figg. 4,5)
radiata, Pusillina; 73
Raphitoma; 158
reissi, (Ferussacia) Cionella; 36
reticulata, Peracle; 73
reticulatum, Bittium; 72
reticulatum, Bittium; 72, 129£, 132£
Retigyra; 143£
Retusa; 153£-154£
rhomboides cfr., Paphia; 111£, 119£, 126£-127£*semc (tav. ii, fig. 5, 6), 131£, 135£
Rissoa–Pusillina; 158
rissoi, Ischnochiton; 65, 67*fbme (fig. 2)
rosea, Emarginula; 72, 193
roseum, Parvicardium; 130£, 134£
rostrata, Cuspidaria; 74
rostrata, Turricola; 229

rostratus, Fusinus; 72, 229
rostratus, Murex; 229, 230
rotundata, Diplodonta; 115£, 130£, 134£
rubens, Geitodoris; 33
rubescens, Fustiaria; 112£, 130£, 133£
rudis, Pitar; 74, 111£, 131£, 135£
rufa, Turbonilla; 73, 86, 112£, 129£, 133£
rugosa, Bolma; 72
rugulosa, Metaxia; 169-171*fbme (figg. 2, 9), 172, 175
rugulosum, Cerithium; 170
rupestre, Cerithium; 72
rustica, Columbella; 72, 91£-92£
rustica, Patella; 73, 166
sanctaeluciae, Fusinus; 229
sanctaeluciae, Murex; 230
sanguineum, Homalopoma; 72
scaber, Tremoctopus; 52
scabra, Barbatia; 74
scabrida, Mangelia; 73
scabridum, Cerithium; 85
scacchiana, Pollia; 73
scalaris, Odostomia; 73, 86
scalaris, Turbonilla; 223*semc (fig. 2a, 2b)
scalenus, Tremoctopus; 52
scillae, Eulimella; 72
scitula gr., Globigerina; 120£
scripta, Mitrella; 73, 129£, 133£
Sculptiferussacia; 35-36, 42
sebetia, Bornia; 111£, 124£-125£*me (tav. i, figg. 12, 13), 130£, 134£
semipalmatus, Tremoctopus; 52
semistriatus, Acteon; 111£, 129£, 133£
semistriatus, Donax; 74
semistriatus, Nassarius; 111£, 129£, 132£
semisulcata, Retusa; 73
senegalensis, Venerupis; 74
septangularis, Haedropleura; 72
septemradiatum, Pseudamussium; 74
septemvalvis euplaeae, Callochiton; 65-66
serpuloides, cfr. Skenea; 129£, 132£
serrata, Tellina; 74
serresianus, Aporrais; 72
sexangulum, Dentalium; 130£, 133£
sicula cfr., Odostomia; 86
sicula, Emarginula; 72, 193-194
sigillata, Tyrrheniella; 231
sigmoidea cfr., Lusitanops; 73
similis, Hyalopecten; 74
similis, Rissoa; 73
sinuosa, Homalogyra; 143£
smithi, Mangelia; 73
solidula, Emarginula; 193
souriei, Taringa; 211, 216
sowerbyi Typhinellus; 73
speciosa, Tricolia; 73
spinifera, (Acanthinula) Patula; 35
spinifera, Myrtea; 74
spinosa, Acanthocardia; 73, 130£, 134£
spinosula, Folinella; 195£, 199£*semc (figg. 1-2), 200£-201£
spiridioni, Melanella; 73
spirula Spirula; 93-94
Spirula; 94
spratti, Gibbula; 72
squamosa, Coralliophila; 72
stalioi, Melanella; 73
stercusmuscarum, Natica; 73
Stoloteuthis; 94
striata, Bulla; 72
striata, Pisania; 73
striatula, Turbonilla; 73, 86
striatus, Jujubinus; 72
strigosus, Fusinus; 230
striolata, Odostomia; 86
stultorum, Mactra; 74, 111£, 130£, 134£
Styloptygma; 88
Styloptygma°; 88
subaraneosa, Gymnobela; 72
subauriculata, Limatula; 74
subcarinata, Nematurella; 115£, 129£, 132£
subcrenulata, Alvania; 72
submarginata, Bela; 129£, 133£
subovata, Limatula; 74-75
subpicta, Mediolarca; 74
subsoluta, Alvania; 72
subtruncata, Spisula; 74, 109£*gr (fig. 7), 111£, 114£-116£, 130£, 134£
subulata, Alloteuthis; 48
sulcata, Nucula; 74
sulzeriana, Apicularia; 129£, 132£
suturalis, Chrysallida; 85
syracusanus, Fusinus; 72
Syrnola; 88
taeniolata, Metaxia; 169, 171*fbme (figg. 3, 8), 172-175
tandoniana, (Zua) Achatina; 36
Taringa; 207, 211, 216
tectula, (Tectonatica) Natica; 129£, 132£
Tellina; 130£, 135£
telopia disa, Taringa; 216
telopia, Taringa; 211, 216
tenella, Benthonella; 72
tenera, Emarginula; 193
tenera, Semierycina; 118£-119£, 121£, 130£, 134£
tenuis, Tricolia; 73
teres, Teretia; 73
tessellata, Alvania; 72

testae, Alvania; 72
thomensis, Metaxia; 169
tigrina, (Naticarius) Natica; 129£, 132£
togata, Solemya; 74
tornatilis, Acteon; 72, 129£, 133£
torosa, Granulina; 1, 18-19*me (fig.17, fig.18), 24*me (fig.28)-25
trapezia, Glans; 74
Tremoctopus; 51-52
triangularis, Goodallia; 74
tricarinata tricarinata, Turritella; 111£-112£, 129£, 132£
tricinctus, (Ptychopotamides) Potamides; 115£, 129£, 132£
Tricolia; 106£
tricolor, Vexillum; 73
trigona, Tellina; 228
trilineata, Seila; 73
trinodosa, Folinella; 201£-202£
triquetrus, Vermetus; 73
tritonis variegata, Charonia; 72
tritorquis, Taringa; 211, 216
trochiformis, Limacina; 73
truncatula, Retusa; 73, 153£, 155£
trunculus, Donax; 74, 111£, 126£-127£*me (tav. ii, fig. 4), 130£, 135£
trunculus, Hexaplex; 72
tubercolata lamellosa, Haliotis; 72
tubercolata, Acanthocardia; 73
tumidula, Pleurotomella; 129£, 133£
turbinata, Monodonta; 73
turbona, Turritella; 73
turgens, (Hinia) Nassarius; 129£, 132£
turgida, Bela; 129£, 133£
turgidula, Weinkauffia; 73
turrita, Odostomia; 86
Turritella; 158
turritodelicata, Turbonilla; 129£, 133£
turtoni, Epitonium; 111£, 124£-125£*semc (tav. i, fig. 6), 129£, 132£
Tyrrheniella; 231
Tyrrheniellina; 231
ulyssiponensis, Patella; 73, 166
umbilicata, Cylichnina; 72
undata, Chrysallida; 75
undulata, Emarginula; 194
ungaricus, Capulus; 72
unicolor, Tectura; 178
unidentata, Odostomia; 73
unifasciata, Barleeia; 72
uniradiata, Psammobia; 130£, 135£
utriculus, Roxania; 73
valida, (Ferussacia) Cionella; 36
vanhareni, Cypraeolina; 21, 25
vanhareni, Granulina; 20-22*me, 24*me (fig.30)-25
varia, Gibbula; 72
variabilis, Rissoa; 73
varisculpta, Chrysallida; 195£-197£, 199*semc (figg. 3-5)
ventricosa, Eulimella; 72
ventricosa, Ringicula; 111£, 129£, 133£
ventricosa, Rissoa; 73
venustus, Donax; 109£*gr (fig. 7), 110£, 111£, 116£-117£, 126£-127£*me (tav.ii, figg. 1a, b), 130£, 135£
verrucosa, Venus; 74
vicina, Metaxia; 175
violaceus gracilis, Tremoctopus; 53
violaceus violaceus, Tremoctopus; 53
Violaceus, Tremoctopus; 51
violaceus, Tremoctopus; 47, 48, 49*dime (fig. 1), 50, 51*fcme, 52-53
virginea, Acmaea; 72, 177-179, 181-182*gr (figg. 3-4), 183-184*fbme (tav. i, figg. 1-4)
virgula, Creseis; 72
viridis, smaragdia; 73
vitrea, Achatina; 36
vitrea, Hyala; 72, 129£, 132£
vitrea, Ondina; 86
Vitreolina; 203-204
vitreus, Delectopecten; 74
voluta, Erato; 72
Volutella; 3
vulgare, Dentalium; 111£, 130£, 133£
vulgaris, Loligo; 48
vulgatum, Cerithium; 72
warreni, Ondina; 86
webbi, Bulimus; 36
wenzi, Syrnola; 87
wiseri, Putzeysia; 73
zetlandica, Manzonia; 73
#calcareum, Phymatolithon; 183
#caretta, Caretta; 149
#caretta, Caretta; 150-151
#coespitosa, Cladocora; 201£
#coralliodes, Lithothamnion 183-184
#ystoseira; 9, 23
#Halopteris; 9, 23
#melaena, Globicephala; 94
#oceanica, Posidonia; 187, 192
#stellatus, Chthamalus; 166
#symbalana, Verrucaria; 164

L
1
742
OLL

ISSN 0394-7149

Bollettino Malacologico

PUBBLICAZIONE MENSILE EDITA DALLA
SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA
c/o Acquario Civico, Viale Gadio 2 - 20121 Milano

AUTORIZZAZIONE TRIBUNALE DI MILANO N. 479 DEL 15 OTTOBRE 1983
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GRUPPO IV/70 - SPEDIZIONE N° 2 - 1993

SMITHSONIAN
NOV 16 1993
LIBRARIES

Anno XXIX (1993) Milano 30 Giugno 1993 N. 1-4

SOMMARIO

S.I.M. - Ricordo di Paolo Cesari ..... pag. 1

Castagnolo L. & R. Pettinelli - Gli Sphaerioidea del lago di Mezzano (Lazio settentrionale: segnalazione di una nuova stazione di *Pisidium henslowanum* (Sheppard, 1825) nell'Italia centrale ..... pag. 5

Houart R. - Description of three new species and one new subspecies of Muricidae (Muricinae and Muricopsinae) from West Africa ..... pag. 17

Sacchi C.F. - Cycle biotique et polymorphisme de la coquille en *Theba pisana* (Müll) des dunes littorales nord-adriatiques. (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) ..... pag. 31

Bello G. - *Tremoctopus violaceus* (Cephalopoda: Tremoctopodidae) in the stomach content of a swordfish from the Adriatic Sea ..... pag. 45

Ferro R. & M. Cretella - Osservazioni sulla biologia di *Calliostoma granulatum* (Born) (Gastropoda: Trochidae) ..... pag. 49

Doneddu M. & Manunza B. - Osservazioni sulla biologia di *Luria lurida* (L., 1758) mantenuta in acquario ..... pag. 57

Pracchia E. & P. Quadri - Prima segnalazione di *Nassarius granum* (Lamarck, 1822) nel Pliocene italiano ..... pag. 61

Perrone A. - Nudibranchi del genere *Chromodoris* Alder & Hancock, 1855 dell'isola di Malta (Opistobranchia: Nudibranchia) ..... pag. 65

Smriglio C., P. Mariottini, F. Gravina - Molluschi del mar Tirreno centrale, Contributo VIII: segnalazione di alcuni Epitonidi batiali ..... pag. 81

Gregotti P. - Sul ritrovamento di *Tylodina perversa* (Gmelin, 1791) nel mar Egeo (Penisola Calcidica) ..... pag. 90

Ricordi P. - Prima segnazione di *Narrimannia concinna* (Sykes, 1925) per il mare Tirreno meridionale ..... pag. 93

continua sulla seconda pagina di copertina

ALLEGATO: Indice specifico dell'annata 1992

Direttore responsabile: Fernando Ghisotti

Corgan J.X. & J.J. van Aartsen - Notes on some european Turbonillid Gastropod names .... pag. 95

Carrozza F. & I. Nofroni - Sulla validità specifica di *Turbonilla amoena* (Monterosato, 1878) e sua priorità rispetto a *Turbonilla compressa* (Jeffreys, 1884) (Heterostropha: Pyramidellidae) .... pag. 97

Oliverio M. - Nomenclatorial Notes on some Protobranch Bivalves .... pag. 102

Bello G., Ghisotti F. - Recensioni bibliografiche .... pag. 225

SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA

SEDE SOCIALE: **c/o Acquario Civico, Viale Gadio 2, 20121 Milano**

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL BIENNIO 1993-1994

PRESIDENTE: Piero Piani

VICEPRESIDENTE: Riccardo Giannuzzi-Savelli

SEGRETARI: Daniele Bedulli, Marco Taviani

TESORIERI: Alberto Cecalupo, Gianni Sartore

CONSIGLIERI: Daniele Bedulli, Vinicio Biagi, Alberto Cecalupo, Paolo Crovato, Angelina Gaglini, Riccardo Giannuzzi-Savelli, Folco Giusti, Mauro Mariani, Giulio Melone, Piero Piani, Francesco Pusateri, Giovanni Repetto, Bruno Sabelli, Gianni Sartore, Marco Taviani

REVISORI DEI CONTI: Aurelio Meani, Antonio Simonetta

COMITATO SCIENTIFICO

COORDINATORE: Bruno Sabelli: Istituto di Zoologia, via San Giacomo 9, 40126 Bologna (Italia)

MEMBRI: Jacobus J. van Aartsen - R. Tucker Abbott - Daniele Bedulli - Gianni Bello - Philippe Bouchet - Erminio Caprotti - Riccardo Cattaneo Vietti - Sebastiano Di Geronimo - Riccardo Giannuzzi-Savelli - Alberto Girod - Edmund Gittenberger - Folco Giusti - Mauro Mariani - Giulio Melone - Giulio Pavia - Giuseppe Pelosio - Enrico Pezzoli - Winston F. Ponder - Elio Robba - Giuliano Ruggieri - Giovanni F. Russo - Lutfried von Salvini Plawen - Gianni Spada - Marco Taviani - Anders Warèn

AVVERTENZA: Il Comitato Scientifico comprende nostri soci specializzati in settori diversi della malacologia. Consigliamo gli Autori, in caso di dubbi, di sottoporre i lavori al giudizio di uno o più di questi esperti prima di inviarli alla redazione.

Bollettino Malacologico

PUBBLICAZIONE MENSILE

INDICE SPECIFICO 1993

a cura di Mauro Mariani

Allegato al Bollettino XXX (1-4) 1994

Avvertenza: l'indice è stato compilato in ordine alfabetico specifico, facendo seguire il nome generico. I seguenti simboli indicano: £=fossile; °=sottogenere; #=non molluschi; *cd=cartina di distribuzione; *fc= foto colori; *fb=foto bianco e nero; *ai=disegno di anatomia; *air=disegno radula; *me=disegno di morfologia esterna; *gr=grafico; *semc=morfologia conchigliare al microscopio elettronico a scansione; *semr=morfologia radulare al microscopio elettronico a scansione.

abylensis, Macromphalus; 226
abyssicola, Kelliella; 279
Acera; 121-122
acicula, Creseis; 194, 279
Acicula; 211-212, 215-217
Actaeocina; 123
Actaeonella; 121
Acteocina 121-125
Acteon; 121-124
Acteonella; 122
acuminata, Voloulella; 193
acuta, Cochlicella; 35
Adamsia; 53
adarensis, Eubranchus; 188
adriaticus lamarkiana, Modiolus; 315
adriaticus strangulata, Modiolus; 315
adriaticus, Modiolus; 315
aegyptiaca, Tridacna; 324
Aeolis; 188
affine, Cymatium; 281-283*fb, 284
affinis, Cadlina; 187
agachada, Bactrocythara; 245-247
Aglaja; 121-123, 131
Akera; 121-122
alba, Cylichna; 193
albonotata, Chromodoris; 77
albus, Aegires; 187
albus, Gyraulus; 6
alderi, Aeolidiella; 196, 206-207
Alderia; 167, 145
aldridgei, Attiliosa; 17, 21, 23, 26*fb (fig. 14)
alessandrinii, Loligo; 260, 264
alessandrinii, Thelidioteuthis; 259
algerensis, Acicula; 216
algerianum, Epitonium; 83
alutacea, Notaeolidia; 189
ambigus, Fossarus; 297
amoena, Turbonilla; 97-99*fb (fig. 1-4), 100
Amphispyra; 121
Anadara; 227-228
Ancistrocheirus; 259, 262
angasi, Modiola; 316
annulatum, Calliostoma; 52, 55
anomala, Limopsis (Limopsis); 279
antarctica, Armodoris; 187
antarctica, Austrodoris; 187
antarctica, Cuthona; 188
antarctica, Doto; 188
antarctica, Galvinella; 188
antarctica, Pseudotritonia; 188
antarctica, Telarma; 188
antarctica, Tritonia; 188
antarcticus, Tergipes; 189
antartica, Armodoris; 186
antartica, Doris; 185
antartica, Doto; 186
Anthopleura; 55
antillensis, Cyerce; 150, 157, 168
antiquata, Anadara 228, 232
apenninica nassariformis, Sassia; 282
apenninica remensa, Sassia; 282
apenninica, Sassia; 282-283*fb
apersus, Helix; 36
aperta, Philine; 149, 193, 204-205, 207
apicifulva, Peracle 307-309
Aplysia; 53-54, 205
Aplysiopsis; 157, 164, 166-168
appendiculata, Tritonia; 188
Archidoris; 184
argentina, Bathydoris; 187
argo, Argonauta; 46
argo, Platydoris; 196
Argonauta; 46
armata, Taringa; 196
arnaudi, Cuthona; 188
Ascobulla; 162, 164-168
aspera, Scalaria; 83
aspera, Scissurella; 279
asperata, Gemmula; 286
asperatus, Stylotrochus; 286-287
aspersa, Chromodoris; 75-76
aspersus, Cryptomphalus; 37

ater, Mytilus; 316
Atlanta; 279
atratus, Mytilus; 316
atromaculata, Discodoris; 173-175*sem (fig. 1a-1d), 176, 178-179*gr, 196
Attiliosa; 20-21
Atys; 121-123, 125
aurantiaca, Berthella; 195
aurantiacus, Astropecten; 83
aurata, Doris; 198
aurea, Paphia; 202
auricularia, Lymnaea; 6
auriculata, Ringicula; 193
australis, Archidons; 184, 187
australis, Austrodons; 187
australis, Elysia; 162
australis, Midorigai; 142
australis, Tritonia; 188
Austrodoris; 181-185
azelotes, Aepitonium; 84
Bactrocythara; 243-244, 246
balani, Xenostrobus; 316-317
Bankia; 293
barbara, Cochlicella; 35, 37
Bathydoris; 186
baumanni, Chromodoris; 77
bellardi, Pseudonina; 291, 298-300
bellardii taurosimplex, Delphinula; 292
bellardii, Delphinula; 291, 297
bellarlii, Pseudonina; 279
belli, Tritoniella; 188
bellula, Calliopea; 140, 141, 142, 206-207
Bembicium; 300
beneckei, Acicula; 216-217
benoiti, Acicula; 216
Berthelinia; 165-166, 168
bifida, Hermaea; 140, 141, 142, 146
bimaensis, Chromodoris; 77
biondii, Bathychiton; 233-234
bispinosa, Peracle; 194, 309
blainvillea, Marionia; 196
bogninii, Polybranchia; 194
Bosellia; 166-168
bourguignatiana, Renea; 215
branchialis, Favorinus; 204, 207
britoi, Chromodoris; 68-69*me (fig. 2-4), 70, 76, 78
brocchi, Atys; 193
brownii, Bathydoris; 187
bulimoides, Limacina; 194
Bulla; 121-122, 131
Bullacta; 121-122
Bullaria; 121-122
bullata, Akera; 193, 204-205, 207
Bullina; 121-124
cabrierensis, Nassarius (Gussonea); 279
Caliphylla; 157, 164-168
Calliopaea; 167
calliope, Clinura; 279
Calliostoma; 49, 52-55, 289
Callista; 62
calyptroides, Pleurobranchus; 198
canaliculatum, Calliostoma; 52, 55
cancellata, Trichotropis; 289
cancellatus, Stylotrochus; 289
Cantainea; 299
Cantrainia; 299
capitata, Limapontia; 140, 142, 207
carinatus, Trochus; 300
casertanum, Pisidium; 7, 13*me (fig. 5)
castanea cfr. , Ervilia; 279
catena, Euspira; 279
catena, Philinc; 193
caterinii, Malletia; 279
catulus, Elysia; 168
Cavolina; 279
celesti, Epitonium; 81-82, 87-88*fb (fig. 1-3)
Cepea; 36
cepula, Crepitacella; 279
Cereus; 55
cerigottata, Puntiscala; 81, 83, 87-88*fb (fig. 9)
Cerithiopsis; 93
challengeriana, Tritonia; 188
Chama; 325
Chelidonura; 121-122
Chemnitzia; 272
Chromodoris; 65, 77
cinerea, Luria; 58
Cingula; 242, 279
cinnabarina, Baptodoris; 196
Cirsochilus; 299
cisalpina, Cernuella; 34, 37
clathrata, Putzeysia; 289
Clathurella; 244
claviformes, Cuthona; 188
clavigera, Bathydoris; 182, 187
clavigera, Limacia; 196, 206-207
cocconii, Turbonilla; 272
Cocculina; 293
cocksi, Limapontia; 140, 142
Colocephalus; 122
Colpodaspis; 121-122
columbella, Microstelma; 279
complanatus, Hippeutis; 6
compressa, Turbonilla; 97, 100, 279
concinna, Narrimania; 81, 84, 87-88*fb (fig. 12-13), 93-94*fb
conformis, Ringicula; 193
confusa, Perna; 316
conica, Trochoides; 35
conoidea, Odostomia; 279
conspurcata, Xerotricha; 37
conulus, Calliostoma; 55
corbuloides, Anadara 228
corcyrensis, Acicula; 216
corniculus, Nassarius; 51
coronata, Doto; 196
coronata, Facelina; 204-205, 207
corrugatum, Cymatium; 281
Costasiella; 166, 168
crassa, Notolimea; 279
crassus, Mytilus; 316
crenulata, Austrodorts; 187
Crepitacella; 279
cretica, Diaphana; 193
crinita, Cuthona; 188
cristatus, Janolus; 204
crossei, Cylichina; 193
cruciata, Hermaea; 150, 157, 159*semr (fig. 10)
cucullata, Marionia; 188

cuspidata, Clio; 194
Cyclope; 62
Cyerce; 168
Cylichna; 121-125
Cylichnella; 121
Cylicnatys; 132
cylindracea, Cylichna; 193
Cylindrobulla; 121-124
Cymatium; 281, 284
daedala, Microstelma; 276
daguilarensis, Placida; 168
daphne, Chromodoris; 77
decussata, Venerupis; 55
decussatus, Tapes; 202
dendritica, Placida; 142, 168, 204-205, 207
depicta, Philinopsis; 193, 204, 207
depilans, Aplysia; 195, 204-205, 207
depressa, Limapontia; 139-140, 142, 144
depressa, Notaeolidia; 189
Dermomurex; 19-20
diadema, Alvania; 279
Diaphana; 121-122
diluvii, Anadara 227-232
dimidiata, Turricula; 279
disjuncta, Acicula; 216
distortum, Cymatium; 281-283*fb, 284
diversa, Peracle; 307-308*fb. 309-310
doderleini, Cymatium; 281-283*fb, 284
dollfusi, Glossodoris; 77
Dolophanes; 279
Doridium; 121, 123
Doridoxa; 186
Dosinia; 62
Doto; 188
draparnaudi, Oxychilus; 217
dregeri, Admete; 279
dubia, Facelina; 204-205, 207
dubia, Polycera; 204-205, 207
dumasi, Otomphalus; 299
duodecimlamellatum, Propeamussium; 279
Echiuroidicola; 297
edlaueri, Acicula; 216
edule, Cerastoderma; 202
edulis, Ostrea; 51, 202, 311
elegans, Aplysiopsis; 194
elegans, Helix; 299
elegans, Okenia; 195, 206-207
elegans, Trocheidea; 299
eleganthula, Pseudorbis; 279
elegantissima, Mathilda; 279
elengatula polychroma, Chromodoris; 65, 67*fb (fig. 1B), 70, 72*me (fig. 8-10), 73*ai (fig. 11-19), 75-76, 78
elengatula, Chromodoris; 65, 67*fb (fig. 1A), 70*me (fig. 5-7), 74, 76-78
elengatula, Pseudorbis; 277*fb
elioti, Cuthona; 188
Elysia; 157, 162, 164, 166, 168
Elysiella; 167
emertoni, Polycerella; 207
Eobania; 36
Epitonium (Hyaloscala); 279
Ercolania; 157, 164, 166-168
Eremina; 36
erytraea, Glossodoris; 77
Eudendrium; 55
Euhranchus; 188
Eulima; 279
Eulimella; 279
evelinae, Elysia; 168
exigua, Cerodrillia; 279
exiguus, Eubrancus; 207
exile, Crenilabium; 193
exilis, Seguenzia; 279
Exogira; 250, 252
falklandica, Cadlina; 187
falklandica, Coryphella; 188
falklandica, Doris; 187
falklandicus, Eubranchus; 188
fasciata, Aplysia; 195, 204-205, 207
festiva, Mexichromis; 77
filicauda, Elysia; 168
filifera, Acicula; 216
filix, Thordisa; 196
fimbria, Tethys; 196
fischeri, Ascobulla; 150-151*ai (fig. 2 faringe), 156*air (fig. dente), 157
Fissurella; 55
flabelliformis, Flabellipecten; 254
flava, Elysia; 194
flava, Notaeolidia; 189
flava, Phyllidia; 196
flavomacula, Elysia; 150, 157, 160*semr (fig. 13)
floridicola, Doto; 196
fluviatilis, Modiola; 316
fontinalis, Physa; 6
formosa, Aplysiopsis; 150, 153*ai (fig. 4 faringe)
fragilis, Ascobulla; 194
fragilis, Doto; 196
francaisi, Guyvalvoria; 189
funerea, Ercolania; 204-205, 207
fusari, Haminaea; 204-205, 207
fusca, Acicula; 215-216
fusiformis fusiformis , Muricopsis; 22
fusiformis punctata, Muricopsis; 17, 22
fusiformis, Muricopsis; 17, 22
gabbi, Microstelma; 279
galexorum, Chromodoris; 77
galloprovincialis, Mytilus; 51, 53-54, 311, 314
Gascoignella; 167
Gastropteron; 121-122
gaussianus, Prodoridunculus; 186-187
gemmula, Stylotrochus; 289
Gemmula; 289
georgiana longipapillata, Cuthona; 188
georgiana, Cuthona; 188
gibbosa, Cavolina; 194
gibbosulus, Nassarius; 62
gigas, Crassostrea; 311, 314
gigas, Notaeolidia; 189
gigas, Tridacna; 322, 324-325
glabra, Brevincula; 279
glacialis, Galvinella; 188
glandulifera, Microhedyle; 195
globulinus, Liocarenus; 193
globulosa cfr. , Limacina; 279
gloriosum, Calliostoma; 52
gofasi, Muricopsis; 17, 21-23, 26*fb (fig. 15-16), 29*me (fig. 28)

goreensis, Attiliosa; 17, 20-22, 23, 26*fb (fig. 11-13), 27*semr (fig. 18-19), 29*me (fig. 26-27)
gracilidens, Pseudotritonia; 188
gracilis cfr. , Turbonilla; 279
graeca, Cyerce; 194
grahami, Chromodoris; 76
grandiflora, Dendrodoris; 196
grandis, Austrodoris; 182, 184, 187
granulatissima, Austrodoris; 183-184, 187
granulatum, Calliostoma; 49-50, 54, 56
granulosa, Charcotia; 188
granum, Nassarius; 61-63*fb
grasi, Distortio; 281-283*fb, 284-285
grasi, Persona; 285
Gryphaea; 252
Halicardia; 279
haliclona, Noumea; 77
Haliclystis; 55
Haminaea; 122-123, 125, 131, 134, 204-206
Haminea; 121
hapula, Turriclavus; 279
haullevillei, Agatothoma; 246
haullevillei, Bactrocythara; 244, 245*fbnconc, 247
haullevillei, Clathurella; 244
hausdorfi, Acicula; 211, 216, 218-219*fb
hedgprthi, Polycera; 207-208
Hedylopsis; 123
helgolandica, Philinoglossa; 194
helicina, Delphinula; 299
helicinus, Phorculus; 300
helicinus, Trochus; 299-300
helicoides, Limacina; 194
hemiacirseoides, Turbonilla; 272
henslowanum, Pisidium; 5-8, 10*me (fig. 2)
hepatagonum, Cymatium; 282-283*fb, 284
hepaticus, Mytilus; 316-317
Hermaea; 168
Hexaplex; 18
hippopus, Hippopus; 322, 324-325
hispidula, Mangelia; 279
hispidulum, Epitonium; 81-82, 87-88*fb (fig. 4-5)
hodgsoni, Bathydoris; 187
hopei, Thuridilla; 194
hunteri, Chromodoris; 77
huttoni, Modiolus; 316
Hydatina; 121-124
hydatis, Haminaea; 193, 204, 206-207
hyotis, Hyotissa£; 249, 250*me, 254, 256*fb
Hyotissa £; 249, 252, 255
Hypselodoris; 65
Idas; 293
Ilbia; 123
Ildica; 121-123
inaequivalvis, Arca; 228
inaequivalvis, Scapharca; 227-229*fb, 230*fb, 231-232, 317
inconspicua, Chromodoris; 77
incostans, Volsella; 316
indecora, Paradoris; 196
inflata, Bathydoris; 187
inflata, Limacina; 194, 279
inflexa, Cavolina; 194
innovata, Turbonilla; 95
inornata, Chromodoris; 75
interjunctus, Fossarus; 225-226
internodula, Turbonilla; 97-98, 100
interposita, (Pyrgostylus) Turbonilla; 272
Iphitella; 290
Iphitus; 286-287, 289-290, 297
isabella, Luria; 58
isseli, Neilo; 279
isseli, Roxania (Sabatia); 279
italica, Microstelma; 275, 277*fb semc, 278-279
japonica, Elysia; 168
jeffreysi, Atys; 193
Jupiteria; 103
kerguelenensis, Archidoris; 183-185, 187
kerguelenensis, Austrodoris; 182-183*ai (fig. 1), 184-185, 187
kerguelensis, Austrodoris; 187
kerguelensls, Archidoris; 187
kingstoni, Placida; 168
kpone, Chromodoris; 76
krohni, Chromodoris; 66-67*fb (fig. 1B), 195
labiosa, Bactrocythara; 243, 245*fbnconc+sem, 247
labiosa, Clathurella; 245-246
lactea, Turbonilla; 95
lacustris, Acroloxus; 6
laevis, Cadlina; 174
lafonti, Phyllaplysia; 195
lallemanti, Acicula; 216
lamellosa, Ostrea; 254
Lametila; 103
lampas, Charonia; 281-282
lanceae placentina, (Pyrgostylus) Turbonilla; 272
lanceae scarabelliana, (Pyrgostylus) Turbonilla; 272
lanceae, Chemnitzia; 271, 272
lanceae, Turbonilla; 267, 272
latissima, Chlamys; 254
laugieri, Calliostoma; 55
leachii, Bursatella; 195, 204-205, 207
leali, Dermomurex; 20
Leander; 55
lemchei, Doto; 196
leptocheila, Ringicula; 193
leptoneilema, Retusa; 193
lesueurii, Ancistrocheirus; 259-260, 261*fb, 262*me mantello, 263*me tentacolo, 264*air
letourneuxi, Acicula; 216
leucophlegma, Microstelma; 279
lichtensteinii, Ancistroteuthis; 46, 48
ligatum, Calliostoma; 52, 52
lignarius, Scaphander; 193
ligustica, Argna; 217
limacoides, Pleurobranchus; 198
Limapontia; 145, 167
limax, Tamanovalva; 140, 141, 142
limbata, Acicula; 216
limbata, Dendrodoris; 196
lineata alpestris, Acme; 216
lineata lineata, Acicula; 216-217
lineata sublineata, Acicula; 215-217
lineata, Acicula; 211
lineata, Monodonta; 149
lineolata banki, Acicula; 211, 216-217

lineolata lineolata, Acicula; 215-217
lineolata, Acicula; 211
Linoronoba; 242
lirobarleeia; 242
litophaga, Petricola; 202
Lobiger; 162, 164-168
longa, Austrodoris; 184, 187
Lopha; 252
Lophelia; 287
loringi, Chromodoris; 77
lucorum, Helix; 36-37, 42
lulat, Modiolus; 316
lurida, Luria; 57-59*fb (fig. 1-3)
luteorosea, Chromodoris; 195
Lyrodus; 293
macandreae, Turbonilla; 95
macmurdensis, Austrodons; 187
macquariensis, Cuthona; 188
Macromphalus; 223
macropus, Mexichromis; 77
maculata, Armina; 196
mammilata, Retusa; 193
mangle, Xenostrobus; 316-317
manicata, Tritonia; 196
maoria, Elysia; 144, 150, 155*ai (fig. 6 faringe), 157
margaritae, Ercolania; 142
mariei, Mexichromis; 77
marmorata, Doris; 195
marshalli, Cithna; 287, 298
martorelli, Modiolus; 316
maxima, Tridacna; 323, 325
meckelii, Pleurobranchaea; 195, 204, 207
mediterranea, Caliphylla; 150, 152*ai (fig. 3 faringe), 170, 204-205, 207
melanoides, Dolophanes;, 279
Menkia; 215
messinensis, Hypselodons; 195
michaelseni, Austrodoris; 182, 187
michaudiana, Acicula; 216
michelottii, Ceritoturris; 279
Microhedyle; 123
Microstelma; 275-276, 278-279
milatschevitchi, Pontohedyle; 195
mimetica, Bosellia; 194
minuta, Turtonia; 303
mirifica, Turbonilla; 267, 273
mishu, Austrodoris; 182, 187
modesta, Alderia; 139-140, 142, 144-145, 167
modesta, Cuthona; 188
Modiolus; 316
Monoplex°; 284
monterosatoi, Acteon; 193
monterosatoi, Raxania; 193
moussoni, Acicula; 216
multilineata, Acicula; 211, 216, 218-219*fb
multilirata, Turbonilla; 95
Muricopsis; 21
musculium, Lacustre 8, 15*me (fig. 7)
mutabilis, Nassarius; 62
Narrimania; 84, 93
navicula, Haminaea; 193
neapolitana, Armina; 196
neapolitana, Spurilla; 204-205, 207
Neilonella; 103
neozelandicus, Stilifer; 298
neozelanicus, Modiolus; 316
nigra, Alderiopsis; 142
nigra, Ercolania; 150, 157, 160*semr (fig. 12)
nigricans, Cyerce; 142, 145
nitens, Mytilus; 316
nitida, Bela; 279
nitidum, Pisidium; 7, 11*me (fig. 3)
nivalis, Archidoris; 185
nivalis, Doris; 185
nivium, Austrodoris; 187
noae, Arca; 51
nodulifera, Attiliosa; 21
nodulosa, Attiliosa; 21
norrisi, Acicula; 216
Notaelidia; 186
Notodiaphana; 121-122
Noumea; 77
nubecla, Fissurella; 51
obliquata, Bathydoris; 187
oblonga, Korobkovia; 278-279
obtusa, Retusa; 193
obtusangula, Stenodrillia; 279
occidentale, Calliostoma; 55
ocelligera, Doris; 195
Ocythoe; 46
officinalis, Sepia; 53-54
olearia, Ranella; 281-283*fb
olivacea, Oxynoe; 194
olivoides, Pseudavena; 279
oophaga, Calliopea; 140, 141, 142
orbignyana, Haminaea; 204-205, 207
ornata, Elysia; 168
orteai, Haminaea; 204-205, 207
Ostra; 325
Ostrea; 250
Otalia; 36
Otomphalus; 299
Oxynoe; 166, 168
palestinensis, Acicula; 216
pallens, Glossodoris; 66
palliata, Adamsla; 53-54
pallida communis, Turbonilla; 272
pallida lanceae, Turbonilla; 272
pallida, Chemnitzia; 271
pallida, Costasiella; 150, 157, 158*semr (fig. 9)
palmatum, Alcyonium; 54
papillata, Diaphorodoris; 76
papilliso-cinctus, Stylotrochus; 287-288*fb
paradoxa, Cuthona; 188
parcelineata, Acicula; 216
Parhedyle; 123
parthenopeum, Cymatium; 281-283*fb, 284
parvula, Aplysia; 195
parvula, Cylichna; 193
patagonica, Bathydoris; 187
Pattyclaya; 162, 166, 168
paucicirra, Cuthona; 188
paucistriata, Turbonilla; 100
Peasiella; 300
pedata, Coryphella; 207
pelagica, Scyllaea; 196
Pelta; 122
Peracle; 279, 307, 310

peregrina, Cratena; 196
peregrina, Solariella; 289
peronii, Cymbulia; 194
persica, Acicula; 216
personatum, Pisidium; 7, 12*me (fig. 4)
perversa, Tylodina; 60, 90-91*cd, 92*cd, 195
petalifera, Petalifera; 195
petechialis, Chromodoris; 77
Phanerophthalmus; 121-123
Phaseolus; 102-103
philberti, Pleurotoma; 244
Philbertia; 244
Philine; 121-122, 131
Philinoglossa; 122-123
philippiana caledonica, Attiliosa; 21
philippiana, Attiliosa; 21
pilosa, Acanthodoris; 198
piriformis, Retusa; 193
pisana testudinea, Theba; 39
pisana, Theba; 31, 32*cd (fig. 1), 33-41*fb, 42
piscinalis, Valvata; 6
placentini, Chama; 254
Placobrancus; 164, 166-168
Platyla; 215
platynomenus, Connexochiton; 233-234, 235*fb semc
plebeia, Tritonia; 196
pliorecens, Gymnobela; 279
plumosa, Bryopsis; 205
plumula, Berthella; 195
Pluscula; 122-123
poirieri, Tritonia; 188
polita, Platyla; 215
Polybranchia; 162, 167-168, 170
Polycera; 55
pontica, Doto; 196
praelongata, Philinoglossa; 132
prisca, Chortstella; 279
Pristigloma; 103
profuga, Cernuella; 34, 37
protectus, Aegires; 187
Protula; 84
pseudoargus, Archidoris; 195
Pseudonina; 286-287, 291-295*me, 296*fb (3-4) semc (5-6), 297-300
pulcherrima, (Vitta) Neritina; 319
pulex, Modiola; 316
pumila, Turbonilla; 95
punctata, Aplysia; 195, 204, 207
punctata, Philine; 193
punctatus, Notarchus; 195, 204-205, 207
puncticulata, Globorotalia; 275
punctilucens, Aegires; 195
purpurea, Chromodoris; 66, 195
purpurea, Notaeolidia; 189
pusilla, Elysiella; 168
pusilla, Odostomia; 95
pusillus, Japonacteon; 193
Putzeysia; 289
Pycnodonte; 250, 252
pyramidata, Clio; 279
pyramidata, Eulimella; 279
pyrarmidata, Clio; 194
quadrangularis, Pseudotritonia; 188
quadrilineata, Polycera; 196, 204-205, 207
Ranella; 281
regalis, Goniodoris; 198
rehculatum, Bittium; 51
Renea; 215-216
reticulata, Lacuna; 225
reticulata, Peracle; 194, 307
reticulatus, Fossarus; 224*me, 225-226
reticulatus, Macromphalus; 224*me, 225
retifera, Johania; 193
retroversa, Limacina; 194
Retusa; 121-122, 124-125
reyti, Pseudonina; 300
Rhizorus; 121-122, 124-125
richardi, Gibbula; 51
riedeli, Acicula; 216
Ringicula; 121-122
Risella; 300
Risomurex; 21-22
robbai, Skenea; 279
robsoni, Notaeolidia; 189
Roburnella; 168
robusta, Turbonilla; 95
roepstorffianum, Bembicium; 300
rosea, Doto; 196
rosea, Turbonilla; 97-99*fb (fig. 5), 100
rosewateri, Turbonilla; 95
rotata, Gemmula; 279
rubescens, Archidoris; 187
rubescens, Austrodoris; 182-184, 187
rubra, Rostanga; 196
rubrovittata, Facelina; 196
rufopicta, Notaeolidia; 189
ruggieriana, Molleriopsis; 278*me, 279
rugosa, Bolma; 51
rugosa, Bolma; 51
Runcina; 121-123, 131, 134
sabelliana, Obtusella; 279
sagamiensis, Lobiger; 150, 157, 158*semr (fig. 8)
sagittatus, Todarodes; 46, 48
saharicus ryalli, Hexaplex; 17-19, 23, 24*fb (fig. 1-4), 27*semr (fig. 17), 28*me (fig. 20-21)
saharicus saharicus, Hexaplex; 18-19, 23, 24*fb (fig. 5), 25*fb (fig. 6-7), 28*me (fig. 22-23)
salinasi, Daphnella; 279
sambasensis, Modiola; 316
Sarepta; 103
saronica, Placida; 194
Sassia; 282
Saturnia; 103
scalaroides, Dermomurex; 17, 20, 23, 25*fb (fig. 10)
Scaphander; 121-125, 131
Scapharca; 227-228, 232
scarabelliana, Chemnitzia; 272
schlickumi, Acicula; 216
schmekelae, Notaeolidia; 189
schraderi bouvetensis, Cuthona; 188
schraderi, Cuthona; 188
Sculptifer; 298
scutatus, Pleurobranchus; 198
secunda, Tropidorissoia; 238, 239*fb semr, 241*me, 242

securis, Modiola; 316-317
semiplana, Hyotissa £; 249, 252, 253*fb
semisulcata, Retusa; 193
semivestita, Modiola; 316
senescens, Venerupis; 324
sepositus, Dermomurex; 17, 19-20, 23, 25*fb (fig. 8-9), 28*me (fig. 24-25)
serca, Elysia; 168
serpuloides, Skenea aff.; 279
serradifalci, Lobiger; 194
serratus, Palaemon; 51, 53-54
setosus, Turbo; 299
sigmoidea, Cerodrillia; 279
sinuata, Tritonia; 188
Smaragdella° 319
Smaragdia; 319-320
Smaragdinella; 121-125, 131
smaragdinus, Stiliger; 162, 168
smithi, Aplysiopsis; 150, 157, 159*semr (fig. 11)
Solariella; 279, 289
sordidus, Pleurobranchus; 198
souverbiana hellvillensis, Neritina; 319-320
souverbiana, (Smaragdella) Smaragdia; 319-321*fb
speciosa, Turbonilla; 95
spiculifera, Hedylopsis; 195
spirata, Turritella (Turcoloidella); 279
splendida, Chromodoris; 77
spurca, Erosaria; 60
Spurilla; 55
squamosa, Tridacna; 323-324
squarrosa, Hyotissa £; 249, 250*me, 252, 253*fb, 255fb
stefanisi, Chrysallida; 279
stellata, Austrodoris; 184, 187
stellata, Berthella; 195
striata, Bulla; 193, 204, 207
striata, Hyalocylis; 194
striatula, Turbonilla; 95, 267, 269, 270*fb, 271-273
striatulolanceae, (Pyrgostylus) Turbonilla; 271-272
strigilata, Limea; 278-279
Stylotrochus; 286-287, 289, 291, 297-298, 300
subdecussata, Acirsa; 81, 83, 87-88*fb (fig. 10-11)
subfusiformis, Cadulus (Gadila); 279
subgigas, Notaeolidia; 189
subhelicinus, Trochus; 299
sublineata, Acicula; 211
subtruncatum, Pisidium; 7, 14*me (fig. 6)
subula, Styliola; 194
sulcata, (Nucula) Nucula; 279
sulcatus, Microcosmus; 51
sykesi, Arculus; 303-304*semc, 305*semc
szigethyannae, Acicula; 211, 216
Tanzaniella° 319
taphrodes, Tropidorissoia; 237, 242
Taringa 204-207
tasmaniensis, Chromodoris; 77
tauroparva, Brocchinia; 279
tenerrima, Goniodoris; 198
tentaculata, Bythinia; 6
tenuis, Chromodoris; 77
tenuis, Turbonilla; 95
tenuisculptus, Stylotrochus; 287-288*fb, 291, 298
Tereha; 279
testae, Alvania; 279
tethydea, Marionia; 196
tetragona, Entalina; 279
textilis, Rimosodaphnella; 279
thiara, Mitrella (Crenisutura); 279
thielei, Philbertia; 243, 245
thompsoni, Chromodoris; 77
Thuridilla; 162, 164, 166-168
tiberii, Epitonium; 81-83, 87-88*fb (fig. 6-8)
timida, Elysia; 168, 194
tipica, Edentellina; 142
tomentosa, Austrodoris; 187
tomentosa, Jorunna; 196
tomsmithi, Glossodoris; 77
tornatilis, Acteon; 193
tortuosa, Distortio; 282-283*fb, 284-285
translucens, Elysia; 194
translucens, Ercolania; 150, 154*ai (fig. 5 faringe)
Tremoctopus; 46
triacantha, Peracle; 194
Trialatellaj; 19-20
tricolor, Hypselodoris; 195
tridentata, Cavolina; 194
trigona, Nuculana (Jupiteria); 279
triquetra, Fustiaria; 279
trispinosa, Diacria; 194
Tritoniella; 185
trochiformis, Epitonium; 82
trochiformis, Limacina; 194
trochoides, Trochoides; 35
Tropidorissoia; 237-238, 242
truncatula, Retusa; 193
tryoni, Epitonium; 82
tuberatus, Iphitus; 286-287
tubercolata, Archidoris; 184, 187
tubercolata, Ocythoe; 46
tuberculata antarctica, Archidoris; 184, 187
tuberculifera, Sassia; 281-283*fb, 284
tumulifera, Chromodoris; 77
Turbonilla; 95, 279
turgidula, Weinkauffia; 193
Turritriton°; 284
Tylodina; 90-91
tyroi, Macromphalus; 223, 224*me, 225-226
ulla, Ascobulla; 131
umbilicata, Cylichnina; 193
umbraculum, Umbraculum; 195
uncinata, Hancockia; 196
undocostatus, Thermochiton; 234
Utriculastra; 124
utriculus, Roxania; 193
Utriculus; 121
valentini, Tergipes; 189
variegatum, Calliostoma; 55
variopicta, Hermaeopsis; 140, 141, 142
velum, Hydatina; 132
venosa, Rapana; 317
ventricosa, Cochlicella; 35, 37
venusta, (Turbonilla) Odostomia; 97
verrucosa, Bunodactis; 205
verrucosa, Coryphella; 198

verrucosa, Elysia; 168
verrucosa, Maja; 51
vestali, Microstelma; 279
vexillum, Modiola; 316
vezzanii, Acicula; 211-212, 216-217, 218-219*fb, 220*semc, 221*ai, 222*cd
vicentei, Austrodons; 187
Vignadula; 316
villafranca, Hypselodoris; 195
vimontiae, Glbbula; 51
violaceus gracilis, Tremoctopus; 48
violaceus violaceus, Tremoctopus; 45-46*ai (fig. 1 becco fig. 2 radula)
violaceus, Tremoctopus; 45-48
virescens, Calliostoma; 55
virgata, Cernuella; 34-35, 37-41*fb
virgula, Creseis; 194
viridis, Elysia; 140, 142, 146, 194, 204-205, 207
viridis, Placida; 168
viridis, Smaragdia; 320
vitjazi, Bathydoris; 187
vitreus, Delectopecten; 279
vivida, Goniodoris; 198
Volavatella; 162, 166, 168
volcano, Fissurella; 55
Volvatella; 121-123
Volvula; 121
Volvulella; 124-125
vorax, Tritonia; 188
vulgatum, Cerithium; 51
webbi, Hypselodoris; 195
Xenostrobus; 311-312*cd, 313*fb, 314*me valve, 316-317
Xylophaga; 293
Yolda; 103
zizyphi, Calliostoma; 54
#Actinopora; 250
#aerea, Chetomorpha; 202
#aerophoba, Verongia; 58, 90
#Alepisaurus; 48
#americanus, Polyprion; 85
#arenarius, Vermetus; 254, 255*fb
#aurantiaca, Condylactis; 51, 53-54
#biennis, Oenothera; 39, 41*fb
#boa, Stomias 85
#bonapartei, Notacanthus; 85
#capillaris, Chaetomorpha; 205
#carolinensis, Balistes; 47
#Caulerpa; 142, 147, 149, 161-162, 165, 170
#cespitosa, Cladocora; 90
#cinerea, Paranemonia; 202, 205
#Cladophora; 140
#Codium; 140
#coelorhynchus, Coelorhynchus; 85
#crangon, Crangon; 55
#crocodilus, Lampanyctus; 85
#echinatus, Apseudes; 303-304*sem, 305*sem, 306
#equina, Actinia; 51, 53-54
#ficiformis, Petrosia; 58, 173, 176, 178
#fulva, Reniera; 173, 178
#gladius, Xiphias; 45
#granularis, Sphaerechinus; 54
#gurney, Ptilosarcus; 55
#inornata, Desmacella; 84
#intestinalis, Ciona; 202, 205
#intestinalis, Enteromorpha; 51
#italicus, Hymenocephalus; 85
#lactuca, Ulva; 51, 202
#Lichenopora; 250
#longirostris, Parapeneus; 85
#masoni, Corallistes 84
#mauritanicus, Palinurus; 84
#melanurum, Nettasoma; 85
#melastomus, Galeus 85
#membranacea, Membranipora; 55
#membranaceus, Palmipes; 55
#metopoclampa, Aethoprora; 85
#mola, Mola; 47
#muricata, Thenea; 84
#neritina, Bugula; 55, 202, 205
#nucula, Condrilla; 58
#Onychocella; 250
#palliata, Adamsia; 51
#palmatum, Alcyonium; 49, 51-52
#pfeifferae, Leiodermatium; 84, 87, 89*fb (fig. 14, 15a, 15b)
#phaeton, Callionymus; 85
#placenta, Anseropoda; 55
#Posidonia; 76
#princeps, Gauthiosoma; 252-253*fb
#prolifera, Caulerpa; 51
#prolifera, Epiactis; 55
#purpurea Psammaplysilla; 58
#reniformis, Chondrosia; 58
#rigida, Ulva; 55
#rubiformis, Gersemia; 55
#salviaefolius, Cistus; 33, 40
#scalaris, Cacospongia; 58
#sclerorhynchus, Nezumia; 85
#scolopaceus, Nemichthys; 85
#serratus, Palaemon; 51
#sloanei, Chauliodus; 85
#spallanzanii, Spirographis; 51
#spinax, Etmopterus; 85
#squamata, Amphipholis; 51
#sulcata, Anemonia; 51, 53, 54, 205
#sulcatus, Microcosmus; 51, 202
#tomentosum, Codium; 51
#trachyrhyncus, Trachyrhyncus; 85
#Vaucheria; 140
#Verongia 58, 91
#verrucosa, Bunodactis; 202
#vulgaris, Linosyris; 33

Tempi felici: Paolo Cesari accompagnato dall'amico Paolo Mel prende appunti in laguna

La S.I.M. vuole ricordare, dedicandogli questo numero del *Bollettino*, Paolo Cesari, socio fondatore, prezioso collaboratore, eminente studioso che si dedicò sino agli ultimi giorni , nonostante le acute sofferenze, ai prediletti studi sulla malacofauna della laguna veneta. Era per interessi un vero pannaturalista e per indole un ottimo insegnante e divulgatore.

Indipendentemente dai Suoi meriti scientifici il retaggio più caro che ci ha lasciato è la simpatia che destava in chiunque lo conobbe, simpatia dovuta alla grande affabilità, l'innata cortesia, la profonda onestà, la capacità di mettere ogni persona a proprio agio ascoltandola con infinita pazienza e disponibilità.

Ricorderò sempre come, nel giugno 1975, seppe organizzare a Venezia, insieme ai nostri soci Luciano Braga , Ruggero Guidastri, Paolo Mel e Massimo Orlandini l'Assemblea Generale dei Soci: l'ultimo giorno, dopo un'indimenticabile gita in burchiello, avvicinandosi allo sbarco, sollecitato dai gitanti — egli era un baritono apprezzato nei teatri italiani ed europei — intonò un poderoso «Cortigiani vil razza dannata» soverchiando con la voce i rumori dei motoscafi e lasciando sbalorditi i numerosi turisti presenti.

Era un tratto caratteristico di Paolo che, oltre alle altre doti , aveva anche una notevole carica di humour: così ce Lo vogliamo ricordare con la speranza che ciò possa essere un sia pur lieve conforto al profondo dolore degli amatissimi Laura e Francesco.

FG

PAOLO CESARI

Venezia 25 febbraio 1929 - Venezia 29 marzo 1993

Terminato il Liceo classico inizia giovanissimo lo studio del canto come baritono al Conservatorio «Benedetto Marcello». Vince a 26 anni il concorso AS.LI.CO. e, debutta al teatro Nuovo di Milano quale Figaro nel «Barbiere di Siviglia» di Rossini. La sua carriera teatrale, che prosegue sino al 1980, si svolge nei teatri italiani ed europei. Indipendentemente dalla carriera professionale, Cesari ebbe, sin da ragazzo, una grande passione per le scienze naturali: appena diciottenne frequenta il Museo di Storia Naturale di Venezia ove tuttora vi sono insetti conservati con la sua identificazione. Tale passione si alterna a quella del canto: quando si reca nelle città francesi rivierasche approfitta delle pause di lavoro per raccogliere molluschi. Dal 1956 al 1970 soggiorna a Milano dove frequenta assiduamente il Museo ed anche lo Zoo, portandovi il piccolo Francesco , nato nel 1965.

Rientrato nel Veneto, abita a Mestre sino al 1984, poi a Venezia, riprende i contatti con il Museo di Storia Naturale di Venezia e si dedica alla malacologia come collezionista, ricercatore e studioso, con una ricerca sistematica della laguna veneta e delle sue spiagge. Nel 1971 viene eletto nel Consiglio Direttivo dell'Unione Malacologica Italiana, carica che mantiene, sempre rieletto, anche nella S.I.M. Nel 1973, con la collaborazione di Paolo Mel e Ruggero Guidastri (i primi di tanti giovani galvanizzati dal suo entusiasmo) e con l'appoggio economico di Giancarlo Ligabue, progetta e realizza la Sala dei Molluschi — la prima sala «moderna» del Museo — curandone anche la parte scientifica. Dà personalmente l'avvio, inventandone la formula, agli «Itinerari Naturalistici in Laguna», rivolti alla scuola dell'obbligo e conduce frotte di ragazzini e insegnanti al Museo e sul litorale, instancabile e didatticamente esemplare.

Nel 1975 fonda la Società Veneziana di Scienze Naturali di cui rimane Presidente e Direttore dei Lavori fino al 1990, anno in cui la malattia lo costringe a passare il testimone nelle mani dell'amico e collaboratore Lorenzo Bonometto. La Società rappresenta un forte richiamo e il Museo viene frequentato da un folto gruppo di studiosi e appassionati che trovano sempre in Paolo il punto di riferimento e la guida. Il Museo è totalmente rivitalizzato: vi si svolgono corsi, incontri, lezioni, mostre. Egli vi svolge attività di conferenziere, didatta, scrittore e inoltre collabora quale relatore di tesi con l'Università di Padova, come ricercatore con il CNR e il Comune, come divulgatore e determinatore con i giornali locali e partecipa a battaglie ecologiche (si veda «Il Bosco di Carpanedo»). Su incarico della Fondazione Ligabue collabora per la parte progettuale e scientifica al rifacimento di molte sale del Museo, dove diviene Conservatore Onorario di Malacologia e si occupa del riordinamento delle collezioni. Dal 1990 è Presidente Onorario della Società Veneziana di Scienze Naturali.

I suoi interessi vertono soprattutto sulla malacologia ma si allargano ad altre discipline (micologia, botanica, paleontologia ecc.) Oltre ai molti lavori citati in bibliografia ed altri non strettamente malacologici, lascia un buon numero di lavori incompiuti di cui contano di occuparsi gli amici Alessandro Minelli e Lorenzo Munari. A fine anno uscirà un'opera a cui Paolo ha dedicato anni di ricerche e le ultime forze della sua vita: «La malacofauna della Laguna Veneta», un volume commissionatogli ed edito dal Comune di Venezia, Assessorato all'Ecologia: il lavoro, pressocché finito, verrà completato da due giovani collaboratori, Fabio Pranovi e Daniele Curiel. Paolo lascia un numero impressionante di schede, appunti, materiali di studio, fotografie e una ricchissima biblioteca. Aveva già iniziato ad affidare al Museo le sue collezioni; noi proseguiremo con le dovute garanzie per far sì che tutto il suo lavoro viva e sia utile ai giovani e agli studiosi.

La malattia, diagnosticata dodici anni fa, non lo ha mai dissuaso dalle fatiche e dall'assunzione di impegni (anche negli ultimissimi tempi) ed è stata vissuta con una forza d'animo esemplare: nei molti ricoveri ospedalieri era sempre accompagnato dai suoi libri e dalle sue carte, su cui ha lavorato finché il dolore non è divenuto insopportabile ....

Laura Cesari

BIBLIOGRAFIA MALACOLOGICA di Paolo Cesari

1973 - Le specie mediterranee d'acqua salmastra della fam. Ellobiidae. *Conchiglie* **9**: 181-210.

1976 - Con R. Guidastri - Contributo alla conoscenza dei Monoplacofori recenti. *Conchiglie* **11**: 223 - 250

1976 - Caratteristiche specifiche e polimorfismo fisiologico infraspecifico di *Ovatella (Myosotella) myosotis* (Drap.) *Lavori Soc. Veneziana di Sc. Naturali* **1**: 3-19.

1977 - Guida alla ricerca: I litorali sabbiosi del lungomare veneziano (parte prima). *Lavori Soc. Veneziana di Sc. Naturali* **2**: 13-21.

1978 - Nota preliminare sulla diffusione in Italia e l'esplosione demografica nel Veneto di *Arion lusitanicus* Mabille. *Lavori Soc. Veneziana di Sc. Naturali* **3**: 3-7.

1978 - La malacofauna del territorio italiano (Note di aggiornamento e diffusione conoscitiva) 1° Contributo: il genere *Helix*. *Conchiglie* **14**: 35-89.

1978 - Con E. Ratti - Gli ambienti d'acqua dolce nell'entroterra veneziano. Lavori Soc. Veneziana di Sc. Naturali **3**: J7-28

1978 - Nota preliminare sulla diffusione in Italia e l'esplosione demograica nel Veneto di *Arion lusitanicus* Mabille (Mollusca Pulmonata). *Lavori Soc. Venez. Sc. Naturali* **3** pp .7

1979 - Con R. Guidastri - I Monoplacofori recenti: nota di aggiornamento. *Bollettino Malacologico* **15**: 301-304.

1979 - Con L. Bonometto, D. Calzavara, G. Caniglia - I litorali sabbiosi del lungomare veneziano (parte seconda) *Soc. venez. di Sc. Naturali*, Venezia, 4° Suppl. pp. 46.

1980 - La malacofauna del territorio italiano (Note di aggiornamento e diffusione conoscitiva) 2° Contributo: il genere *Cepaea* (Pulmonata, Stylommatophora). *Bollettino Malacologico* **16**: 305 - 359.

1982 - Con M. Orlandini - Nuovi reperti di *Cepaea nemoralis* (L.) nel Veneto e in Emilia-Romagna. Considerazioni demoecologiche e microsistematiche (Gastropoda, Pulmonata). *Lavori Soc. Ven.di Sc. Naturali, Venezia.* **7**: 125-226.

1984 - Con M. Orlandini - Il Bosco di Carpenedo (Venezia). 2° Notule corologiche e sistematiche sulla malacofauna di un ambiente relitto dell'entroterra veneziano. *Soc. Ven. Sc.. Naturali, Venezia* **9**:

1985 - Con M. Pellizzato - Insediamento nella laguna veneta e distribuzione adriatica di *Rapana venosa* (Valenciennes) (Gastropoa, Thaididea). *Lavori Soc. Ven. di Sc. Naturali,* Venezia **10**: 3-16.

1985 - Con M. Pellizzato - Molluschi pervenuti in laguna di Venezia per apporti volontari o casuali. Acclimazione di *Saccostrea commercialis* (Iredale & Roughely, 1983) e di *Tapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850). *Boll. Malacologico* **21**: 237-274.

1986 - Con L. Mizzan & E. Motta - Rinvenimento di *Bursatella leachi leachi* Blainville, 1817 in laguna di Venezia. Prima segnalazione adriatica. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.* **11**: 5-16.

1986 - Con F. Ghisotti - Uno scritto poco noto di Danilo & Sandri. *Bol l.Malacologico* **22**: 113 - 138.

1987 - Note sistematiche e geonemiche su alcune specie mediterranee del genere *Leptochiton* Gray, 1847. *Lavori Soc. Veneziana Sc. Naturali* **12**: 3-34.

1987 - Con Fr. Giusti, A. Minelli - Recent Monoplacophorans in the Mediterranean Sea: Findings of *Neopilina zografi (*Dautzenberg & Fischer, 1896) off the Isles of Capraia, Gorgona, Corsica and Sardinia (Mollusca Monoplacophora). *Boll. Malacologico* **23**:107-118.

1987 - La sistematica del gen. *Monodonta* Lamck., 1799 (s.l.). I - Osservazioni preliminari (Mollusca, Trochidae). *Boll. Museo civico St. Naturale di Venezia.* **37**: 191 - 212

1987 - La malacofauna della Laguna Veneta. 1. I Gasteropodi terrestri, dulciacquicoli e salmastri dei litorali di Pellestrina, Lido e Cavallino (Mollusca Prosobranchia e Pulmonata). *Boll. Museo civico di Storia Naturale di Venezia.* **38**: 7 - 42.

1988 - La malacofauna della Laguna Veneta. 2. I Gasteropodi bulloformi, aplisiomorfi, sacoglossi, pleurobrancomorfi e nudibranchi. *Boll. Museo civ.St. Naturale Venezia* **39**: 21-43

1989 - Con F. Pranovi - La sistematica del gen. *Monodonta,* Lamck., 1799 (s.l.)
II - A) Biometria e caratteristiche conchigliari degli *Osilinus* mediterranei. B) Distribuzione e struttura dei popolamenti della laguna veneta. *Lavori Soc. Veneziana Sc. Nat.* **14**: 3-64.

1990 - Con F. Pranovi - La sistematica del genere *Monodonta* Lamck., 1799 (s.l.)
III- Relazioni genetiche tra popolazioni altoadriatiche di *Osilinus articulatus* (Lamck., 1822), *Osilinus mutabilis* (Philippi, 1846) e *Osilinus turbinatus* (Born, 1780). *Lavori Soc. Veneziana Sc. Naturali* **15**: 3 - 20.

1990 - Con M. Pellizzato - Biologia di *Tapes philippinarum.* Capitolo 2° dal volume su *Tapes philippinarum* della E.S.A.V.: 23-39.

1992 - I Molluschi (estratto da «Itinerari culturali nel Veneziano, Tomo I, Corbo e Fiori editori.

1993 - La malacofauna della Laguna Veneta (volume che uscirà a fine anno per conto del Comune di Venezia - Assessorato all'Ecologia.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (1-4) | 5-16 | Milano 30-6-1993

Lucio Castagnolo (*) & Roberto Pettinelli (**)

GLI *SPHAERIOIDEA* DEL LAGO DI MEZZANO (LAZIO SETTENTRIONALE): SEGNALAZIONE DI UNA NUOVA STAZIONE DI *PISIDIUM HENSLOWANUM* (SHEPPARD, 1825) NELL'ITALIA CENTRALE (***)

Riassunto

Lo studio degli *Sphaerioidea* del lago di Mezzano, oltre ad offrire un quadro completo sul ricco popolamento di Bivalvi di questo bacino (comprendente sei specie di *Sphaerioidea*) ed a permettere un confronto con gli altri laghi vulcanici del Nord del Lazio, fornisce nuovi dati sulla distribuzione di *Pisidium henslowanum* (Sheppard, 1825) nell'Italia peninsulare.

Summary

Besides offering a complete picture of the rich population of Bivalves found in Lake Mezzano (including six species of *Sphaerioidea*) and permitting a comparison with other volcanic lakes found in North Lazio, the study of *Sphaerioidea* provides us with new data regarding the distribution of *Pisidium henslowanum* (Sheppard, 1825) in the Italian peninsula

Introduzione

Il lago di Mezzano in provincia di Viterbo, distante circa 10 km dal lago di Bolsena, è un tipico lago di caldera che occupa una modesta depressione di origine vulcanica inquadrabile ad ampia scala nell'apparato vulcanico di Latéra che, con una superficie di 0,4 km^2 ed una profondità massima di 31 m., occupa il fondo di un cratere dei Monti Vulsini ad una quota di 455 m.s.m. (Fig. 1).

Gli apporti idrici provengono essenzialmente da sorgenti sottolacuali e dalle precipitazioni metereologiche, mentre lo smaltimento delle acque oltre che per evaporazione, avviene con il riflusso attraverso l'unico emissario: il fosso Volpi-Olpeta (Petiti, 1986) che, dopo circa 30 km, sbocca nel Fiora.

Il rinvenimento di una fauna malacologica abbastanza diversificata, sebbene non abbondante, e la presenza di ben sei specie di Bivalvi appartenenti alla Superfamiglia *Sphaerioidea*, una delle quali (*Pisidium henslowanum* (Sheppard, 1825)) piuttosto rara nell'Italia Peninsulare (Kuiper, 1964; Alzona, 1971; Castagnolo et Al., 1980), ci ha spinto ad un'indagine più accurata per stabilire l'esatta consistenza della fauna malacologica di questo piccolo bacino.

Per *P. henslowanum*, in particolare, che ha una distribuzione europea diffusa, con una certa continuità, a quasi tutta l'Italia Continentale (Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto ed Emilia Romagna), è questa la terza segnalazione, dopo quelle dei Laghi di Bolsena (Nocentini, 1973) e di Campotosto (Castagnolo e Bazzanti, 1985), per l'Italia Peninsulare.

(*) Università degli studi Siena, Dipartimento di Biologia Ambientale - Via delle Cerchia, 3 - 53100 Siena
(**) Via Bontempi, 39 - 06122 Perugia

(***) Lavoro pubblicato con un contributo del Ministero della Pubblica istruzione, Fondi 60%
Accettato il 28 febbraio 1993

Metodi di studio

Le osservazioni hanno avuto luogo nel corso degli anni 1991/92 ed i prelievi sono stati effettuati sia nella stagione estiva che in quella invernale.

Per il campionato delle malacocenosi di riva è stato utilizzato un retino a maglia fine (circa 1 mm. di diametro), mentre per i prelievi di profondità sono state effettuate delle immersioni che hanno consentito di campionare direttamente nella fascia di fondo compresa fra -1 e -5 m.

Popolamento malacologico

Tutta la malacofauna presente nel lago è alquanto scarsa e localizzata solo ad alcune fasce: i Bivalvi sono stati rinvenuti nelle zone più melmose dove vivono infossati nel sedimento.

Delle due stazioni individuate (Fig. 1) la prima (Staz. 1), con un popolamento malacologico piuttosto povero, è localizzata sul lato Nord-Orientale del lago; la seconda (Staz. 2), invece, è situata in corrispondenza di un piccolo pontile galleggiante utilizzato per prelievi d'acqua a fini irrigui (Fig. 1).

Il substrato che caratterizza questa stazione è costituito da un fango limoso con limitate fasce sabbiose e grossi frammenti tufacei.

Nel corso dei vari campionamenti nelle zone più melmose dove vivono infossati nel sedimento, sono state rinvenute, oltre *Pisidium henslowanum* (SHEPPARD), altre 5 specie di Bivalvi appartenenti alla Superfamiglia *Sphaerioidea*.

Nessuna delle specie rinvenute è risultata, tuttavia, tanto abbondante da poter consentire un confronto quantitativo sulla loro distribuzione. Per questo motivo si è ritenuto opportuno, nella presente nota, dare una semplice segnalazione con una sintetica descrizione delle specie trovate rimandando, eventualmente, ad una fase successiva uno studio sulla distribuzione percentuale delle stesse.

Sullo stesso fondo fangoso ma, talora, anche saldamente fissati alle pietre ed agli steli della vegetazione sommersa sono state campionate sette specie di Gasteropodi: *Lymnaea (Radix) auricularia* (L., 1758); *Bythinia tentaculata* (L., 1758); *Valvata (Cincinna) piscinalis* (O.F. MÜLLER, 1774); *Physa fontinalis* (L., 1758); *Gyralus albus* (O.F. MÜLLER, 1774); *Hippeutis complanatus* (L., 1758); *Acroloxus lacustris* (L., 1758).

Tale distribuzione è, con molta probabilità, da porre in relazione alla forte eutrofizzazione delle rive con scarso gradiente batimetrico ed interessate da forti accumuli di materiale organico di origine animale (i pendii erbosi circostanti sono adibiti a pascolo).

Pisidium henslowanum (SHEPPARD, 1825) (Fig. 2)

Questa specie, rinvenuta in due soli esemplari, è ben caratterizzata per la forma ovoidale della conchiglia, con una regione anteriore molto più estesa della posteriore ma, soprattutto, per la presenza di una tipica cresta ondulata umbonale chiamata «appendicula».

Gli esemplari rinvenuti hanno dimensioni nettamente inferiori (lung.=2.95 mm, h.=2,5 mm, spess=1,4 mm) a quelle massime conosciute per la specie (6,6 mm di lunghezza, 5,8 mm di altezza, 4,6 mm di spessore) (CASTAGNOLO, FRANCHINI E GIUSTI, 1980) e a quelle medie delle popolazioni europee (ZEISSLER, 1971).

Pisidium nitidum JENYNS, 1832 (Fig. 3)

Anche questa specie è molto ben caratterizzata da una serie di righe umbonali (in numero da 2 a 5) più marcate delle altre e dai denti cardinali c_2 e c_4 piuttosto esili e pressoché paralleli fra loro.

Sono stati rinvenuti 4 esemplari le cui dimensioni variano da un minimo di mm 2,2 ad un massimo di mm 3,0 di lunghezza, e da un minimo di mm 1,9 ad un massimo di mm 2,4 di altezza misurata all'umbone; lo spessore è compreso tra mm 1,1 e 1,7. Anche in questo caso si tratta di dimensioni inferiori a quelle massime registrate per la specie.

Pisidium personatum MALM, 1855 (Fig. 4)

Nei nostri campionamenti sono stati rinvenuti tre soli esemplari di questa specie caratterizzata da un vistoso ingrossamento («callus») situato tra la base dei denti laterali posteriori e l'incavo del legamento.

Le dimensioni degli esemplari rinvenuti (lung.=mm 3,7; h.=mm 3,1; spessore=mm 2,1) sono di poco inferiori a quelle massime descritte per la specie.

Pisidium casertanum (POLI, 1791) (Fig. 5)

La specie, facilmente riconoscibile dalla forma generale, regolarmente ovoidale e dalle dimensioni nettamente maggiori rispetto alle altre, è caratterizzata anche da una cerniera arcuata abbastanza larga ed estesa in lunghezza con i denti cardinali piuttosto robusti. I tre esemplari rinvenuti hanno dimensioni nettamente inferiori a quelle massime conosciute per la specie (lungh.=4 mm, h.=3,1 mm, spessore=4,2 mm).

Pisidium subtruncatum MALM, 1855 (Fig. 6)

Di questa specie (facilmente riconoscibile soprattutto per la caratteristica «forma obliqua» determinata dalla forte inclinazione all'indietro degli umboni e per la forma dei denti cardinali, con un c_4 molto snello ed allungato che ricopre completamente il c_2) sono state rinvenute a Mezzano due sole valve, una destra ed una sinistra, appartenenti ad invididui diversi. Anche in questo caso le dimensioni (lung.=3 mm, h.=2,5 mm, spess.=1,4 mm) sono inferiori a quelle massime registrate per la specie.

Musculium lacustre (O.F. MÜLLER, 1774) (Fig. 7)

È stato rinvenuto un solo esemplare di questa specie caratterizzata, fra l'altro, da un profondo solco umbonale in corrispondenza del margine del nicchio embrionale. Le valve, dal caratteristico aspetto subquadrangolare, con gli umboni prominenti, misurano 4 mm di lunghezza, 3,3 mm di altezza e 1,9 mm di spessore.

Conclusioni

Le specie rinvenute sono, in gran parte, comuni alle malacofaune del vicino lago di Bolsena (BONOMI e RUGGIU, 1968; NOCENTINI, 1971, 1973) e del più distante lago di Vico (CASTAGNOLO, 1989) con i quali il lago di Mezzano condivide numerosi taxa.

Di maggiore interesse è risultata invece, nel lago di Mezzano, la presenza di *Pisidium henslowanum* (SHEPPARD) ritenuto, fino a pochi anni or sono limitata a qualche bacino dell'Italia Settentrionale a Nord del Po (CASTAGNOLO, FRANCHINI e GIUSTI, 1980) e, solo recentemente, segnalato nell'Italia Centrale (NOCENTINI, 1973; CASTAGNOLO e BAZZANTI, 1985).

Il ritrovamento di questi esemplari (sebbene in numero limitato) nel lago di Mezzano contribuisce ad allargare ulteriormente l'areale di distribuzione di queste specie in Italia e vuole essere un ulteriore contributo alla conoscenza delle malacofaune a Bivalvi nelle acque dolci italiane.

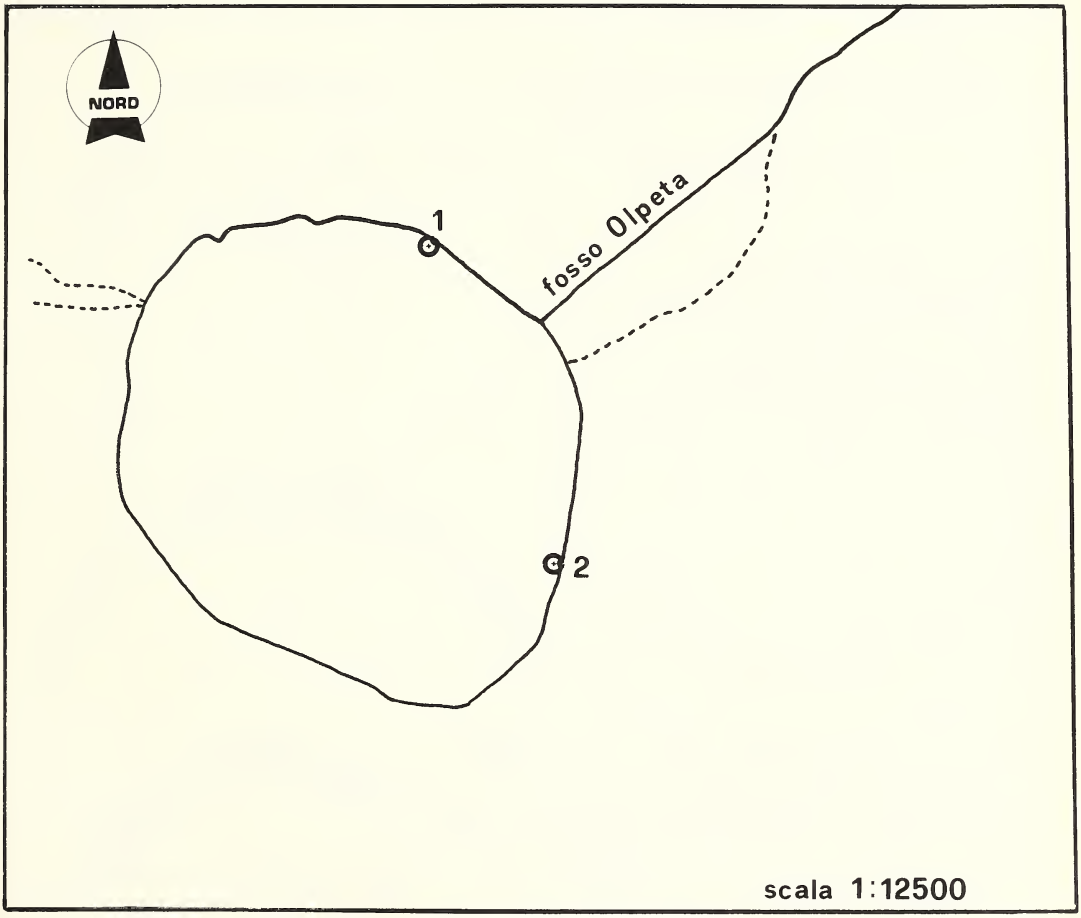

NORD
fosso Olpeta
1
2
scala 1:12500

Fig. 1 - Pianta del Lago di Mezzano. Staz. 1: zona di campionamento dei Bivalvi lungo la riva. Staz. 2: zona del campionamento sul fondo dal pontile galleggiante.

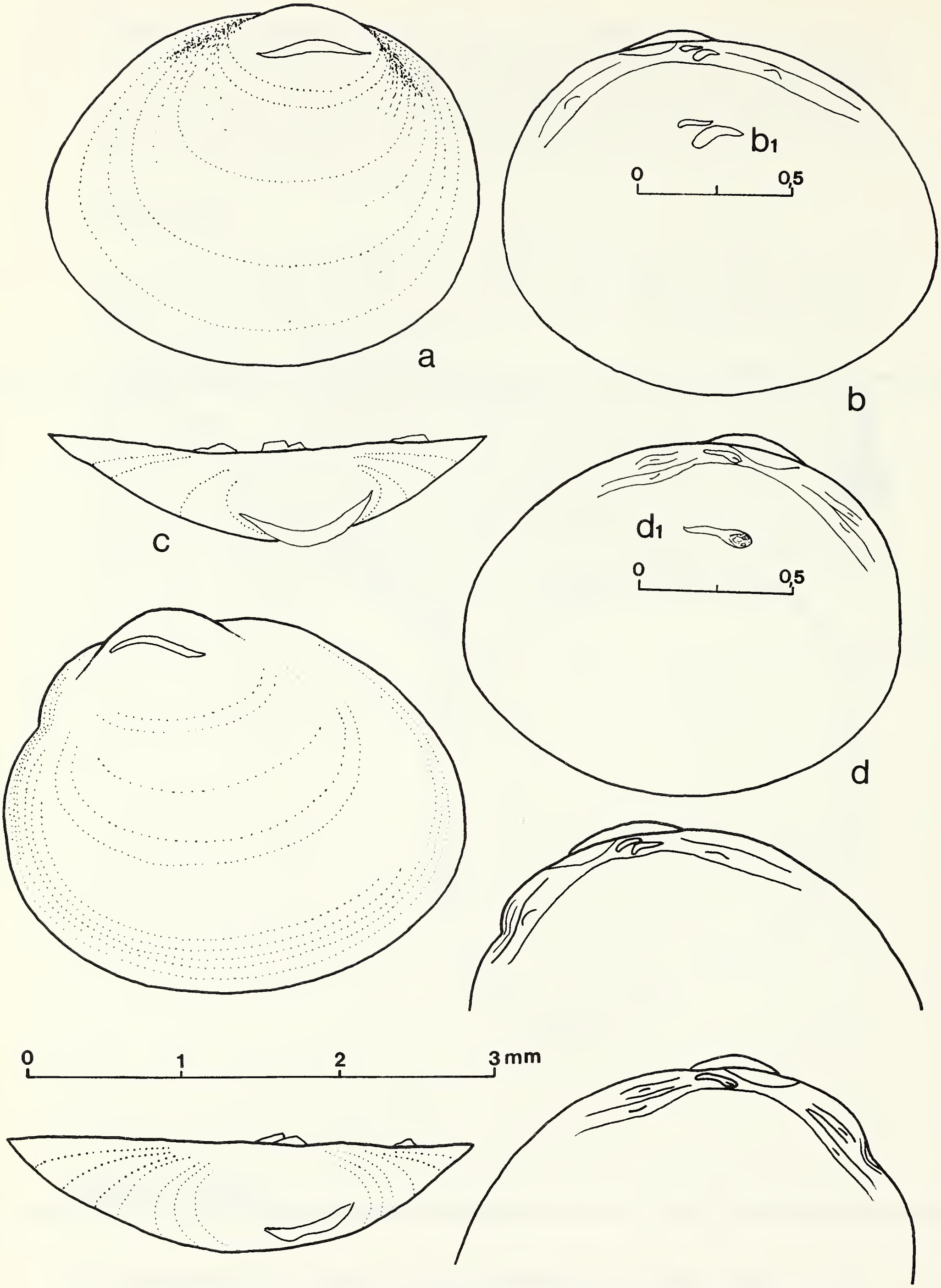

a
b1
0
0,5
b
c
d1
0
0,5
d
0
1
2
3 mm

Fig. 2 - *Pisidium henslowanum* (Sheppard, 1825): in b_1 e d_1 gli ingrandimenti dei rispettivi denti cardinali.

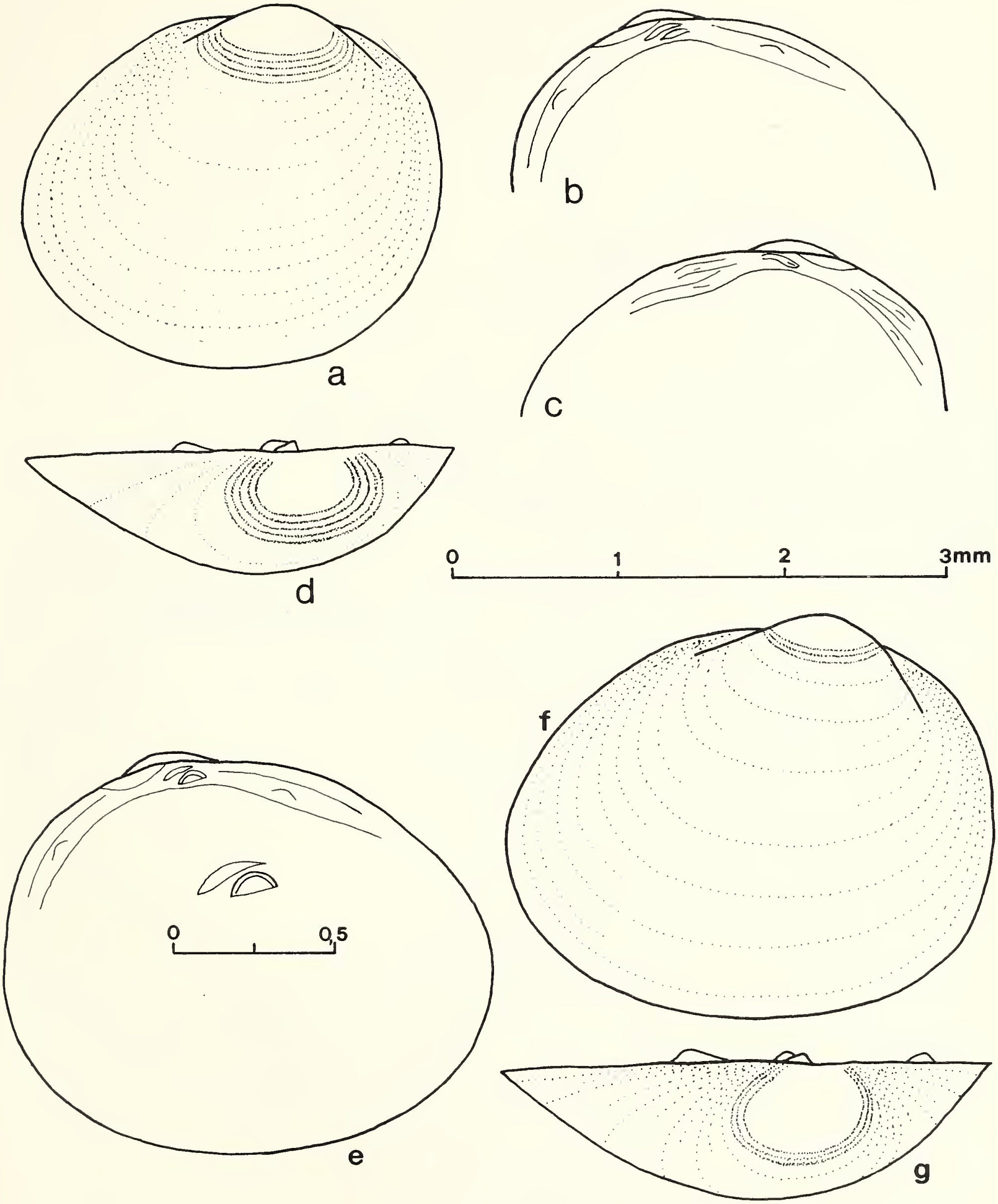

a
b
c
d
0
1
2
3mm
f
e
0
0,5
g

Fig. 3 - *Pisidium nitidum* Jenyns, 1832: alcuni esemplari caratterizzati tutti dalle tipiche righe umbonali.

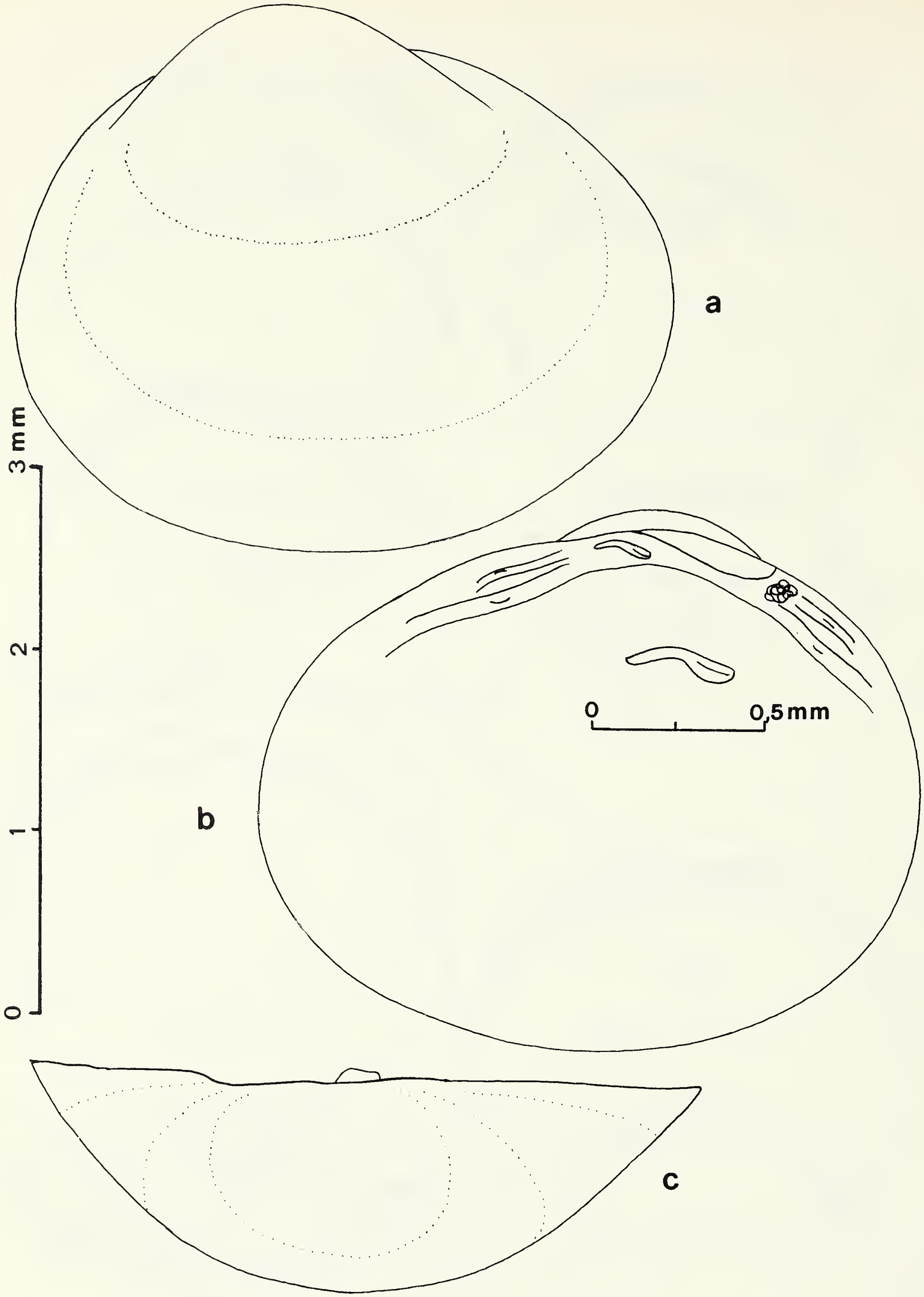

a
3 mm
2
1
0
b
0
0,5 mm
c

Fig. 4 - *Pisidium personatum* Malm, 1855: in tutti gli esemplari esaminati è presente un grosso «callus».

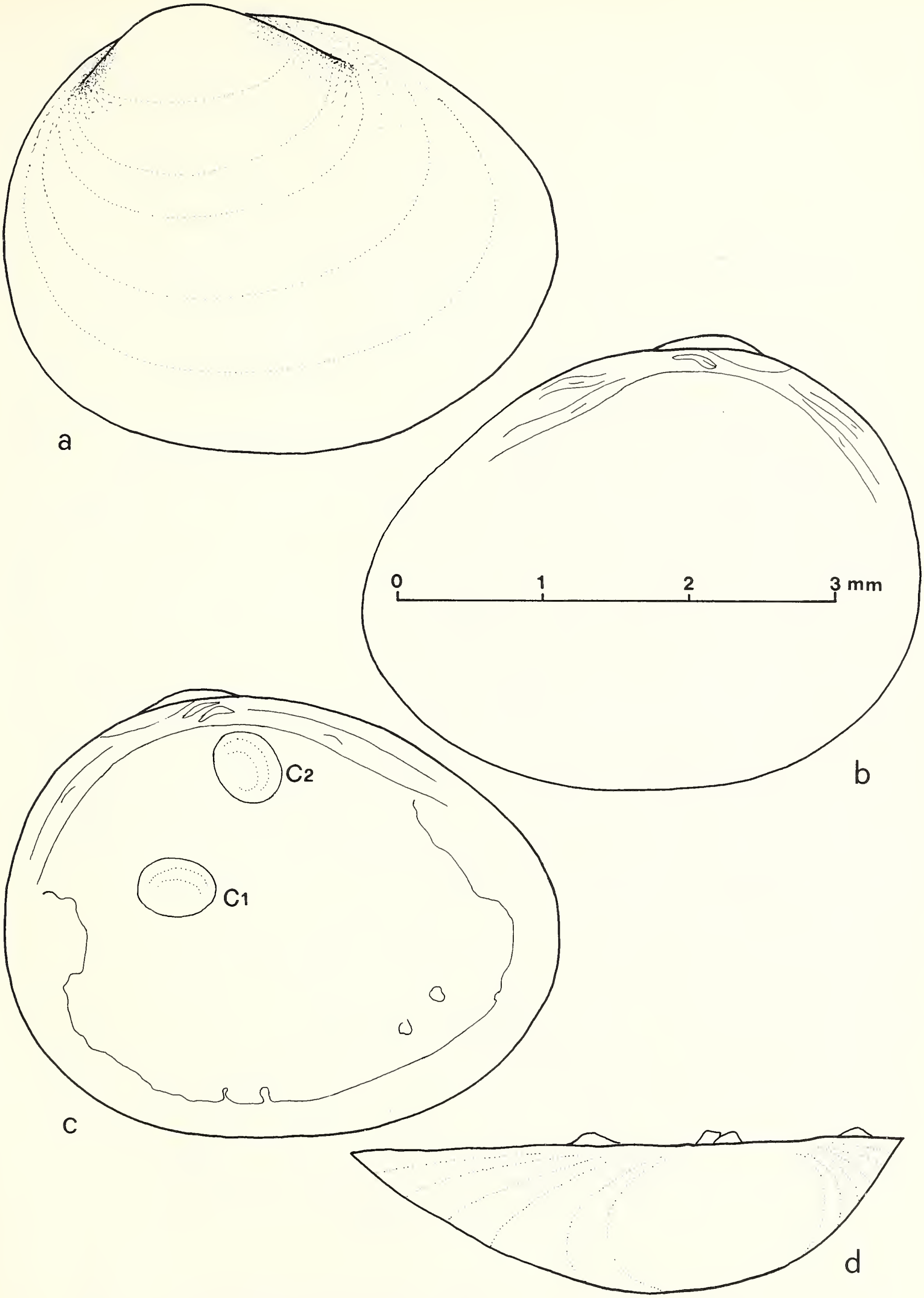


Fig. 5 - *Pisidium casertanum* (Poli, 1791): all'interno di alcuni esemplari sono stati rinvenuti individui giovanissimi (c_1, c_2) non ancora espulsi all'esterno.

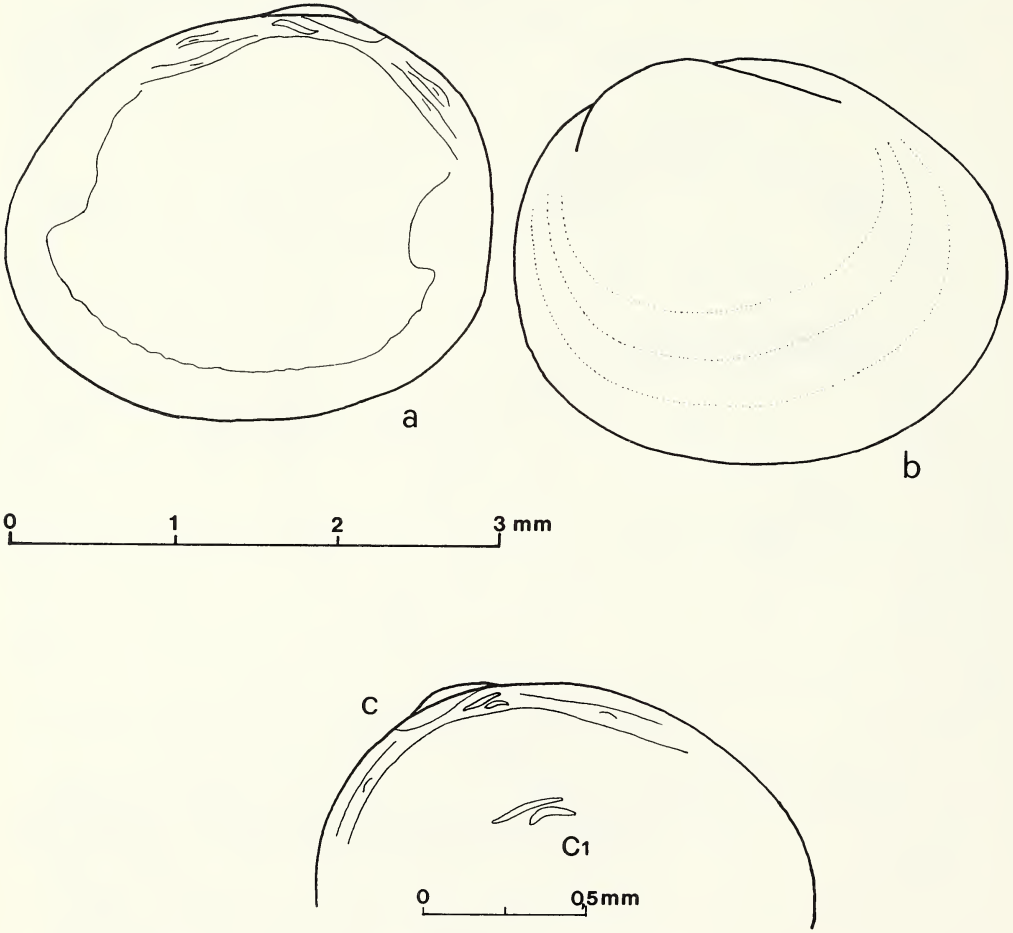

a
b
0
1
2
3 mm
c
C1
0
0,5mm

Fig. 6 - *Pisidium subtruncatum* Malm, 1855: caratteristica la particolare forma obliqua e, nella valva sinistra, il c_2 più lungo del c_4.

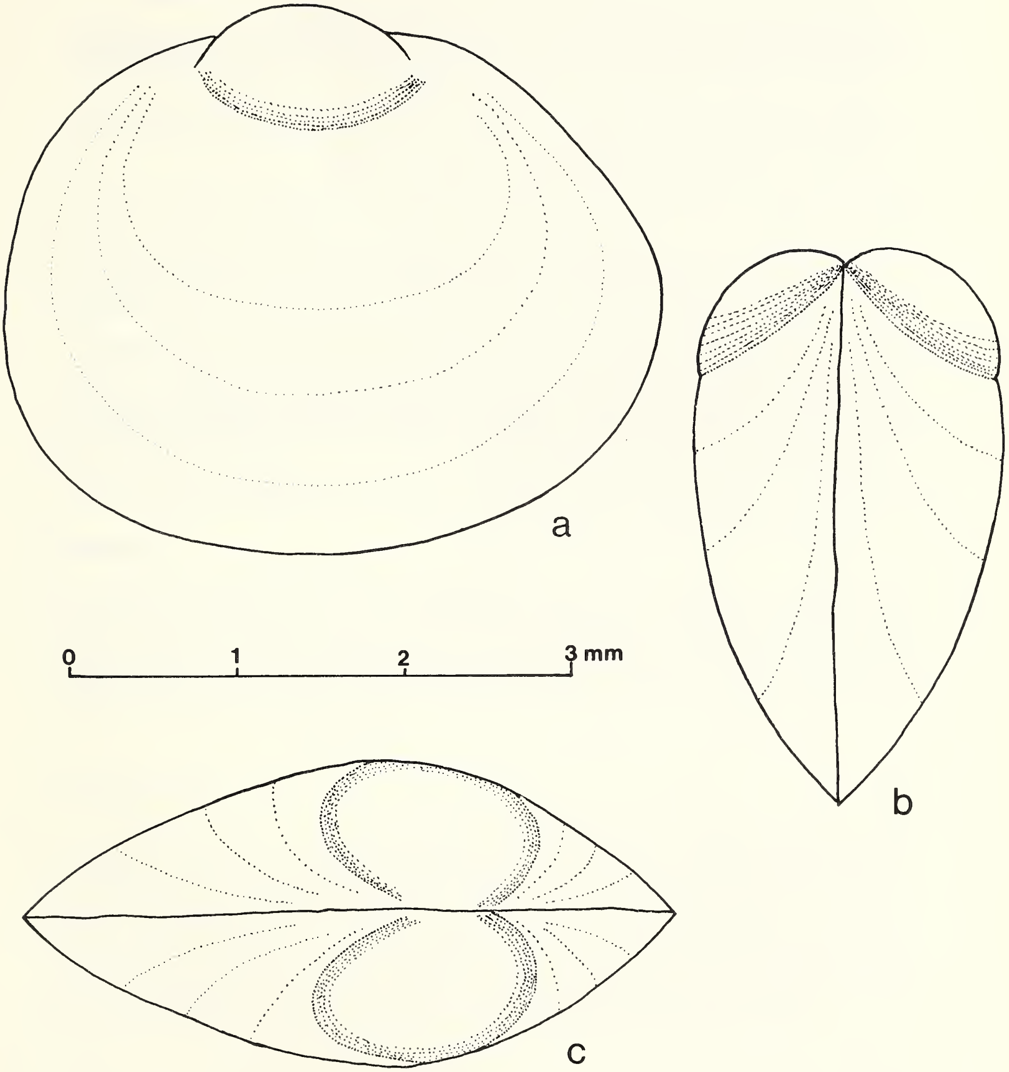


Fig. 7 - *Musculium lacustre* O.F. Müller, 1774: giovane esemplare caratterizzato dalla forma subquadrangolare e dal profondo solco in corrispondenza del nicchio embrionale.

BIBLIOGRAFIA

Alzona C., 1971 - Malacofauna Italica. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. di Milano*, **111**: 223-242.

Bonomi G., Ruggiu D., 1968 - Lago di Bolsena: composizione, distribuzione e biomassa del benton profondo. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, **23**: 209-244.

Castagnolo L., 1989 - Recenti osservazioni sui Bivalvi della Superfamiglia *Sphaerioidea* presenti nel lago di Vico. *Boll. Malacologico*, Milano, **25** (5-8): 149-158.

Castagnolo L., Bazzanti M., 1985 - Prima segnalazione di *Pisidium henslowanum* (Sheppard) (*Mollusca: Bivalvia*) nell'Italia Appenninica. *Boll. Malacologico*, Milano, **21** (7/9): 217-224.

Castagnolo L., Franchini D., Giusti F., 1980 - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 10. Bivalvi. C.N.R. Collana del Progetto Finalizzato «Promozione della qualità dell'Ambiente». AQ/1/49. 64 pagg.

Kuiper J.G.J., 1964 - Aperçu sur la distribution du Genre *Pisidium* en Italie. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. di Milano*, **103** (3): 223-242.

Nocentini A.M., 1971 - I popolamenti bentonici litorali e sublitorali dei laghi di Bolsena, Bracciano e Vico. In: Limnologia ed ecologia dei laghi di Bolsena, Bracciano, Trasimeno e Vico: situazione attuale e prevedibili conseguenze derivanti da una loro utilizzazione multipla. Rapporto finale. Giugno 1971. *Ist. Ital. di Idrobiol.*, Pallanza, pagg. 194-248.

Nocentini A.M., 1973 - La fauna macrobentonica litorale e sublitorale dei laghi di Bolsena, Bracciano e Vico (Italia Centrale, Lazio). *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, **30**: 97-148.

Petiti P., 1986 - Il lago di Mezzano - Valentano (Viterbo). In: Archeologia Subacquea 3 - Suppl. al Boll. d'Arte N. 37-38 - Ministero per i Beni Culturali e Ambientali. Ist. Pol. e Zecca dello Stato, Libreria dello Stato, Roma.

Zeissler, 1971 - Die Muschel *Pisidium*. Bestimmungstabelle für die Mitteleuropäischen *Sphaeriaceae*. *Limnologica* (Berlin), **8** (2): 453-503.

Boll. Malacologico	**29** (1993)	(1-4)	17-30	Milano 30-6-1993

Roland Houart (*)

DESCRIPTION OF THREE NEW SPECIES AND ONE NEW SUBSPECIES OF MURICIDAE (MURICINAE AND MURICOPSINAE) FROM WEST AFRICA. (**)

Key Words: Gastropoda, Muricidae, n. sp., West Africa.

Abstract

Hexaplex saharicus ryalli n.subsp. is described from Ivory Coast and from Ghana. *Dermomurex (Trialatella) sepositus* n.sp. is described from off Cameroun, and compared with *D. (D.) scalaroides* (de Blainville, 1829). *Attiliosa goreensis* n.sp., from Senegal, is related to the western Atlantic *A. aldridgei* (Nowell-Usticke, 1968). *Muricopsis (Risomurex) gofasi* n.sp., from Angola, is compared with *M. (R.) fusiformis* (Gmelin, 1791) from Senegal and its subspecies *punctata* Houart, 1990 from Angola.

Riassunto

Vengono descritti: *Hexaplex saharicus ryalli* n. subsp. della Costa d'Avorio e dal Ghana; *Dermomurex (Trialatella) sepositus* n.sp. dal Camerun, che viene confrontato con *D. (D.) scalaroides* (de Blainville, 1829); *Attiliosa goreensis* n.sp. del Senegal, che ha attinenza con *A. aldridgei* (Nowell-Usticke, 1968) dell'Atlantico occidentale; *Muricopsis (Risomurex) gofasi* n.sp. dell'Angola, messo a confronto con *M. (R.) fusiformis* (Gmelin, 1791) del Senegal e la sua sottospecie *punctata* Houart, 1990 dell'Angola.

Introduction

In the course of a revision of the West African muricids (Gofas & Houart, in prep.), I had the opportunity to examine a considerable amount of material from many localities. A number of species were already described in previous papers (Houart, 1984, 1989, 1990 and Vokes & Houart, 1986). Other material is still under study and will be dealt with in the revision. The purpose of the present paper is to present the descriptions of four additional new taxa from the continental shelf of West Africa.

(*) 3400 Landen (Ezemaal), Belgium - Research Associate at the Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

(**) Lavoro accettato il 15 marzo 1993

Systematics

Family Muricidae Rafinesque, 1815
Subfamily Muricinae Rafinesque, 1815
Genus *Hexaplex* Perry, 1810

Hexaplex saharicus ryalli n.subsp.
Figs 1-4, 17, 20-21

TYPE MATERIAL

Holotype and 1 paratype , respectively 41.2 mm X 38 mm and 40 mm X 36.5 mm, off Abidjan, Ivory Coast, MNHN; 1 paratype 34 mm X 28 mm, off Mpatano, Ghana, 40–50 m, NM L210/T864; 1 paratype 37.1 X 27.4 mm, off Adjua, Ghana, 60 m, BMNH 1993019; 1 paratype 34 mm X 24 mm, off Mpatano, Ghana, 40–50 m, coll. R. Houart; 1 paratype 44 mm X 30.5 mm, off Adjua, Ghana, 50 m, coll. R. Houart; ; 1 paratype 45 mm X 37.2 mm, off Adjua, Ghana, 45 m, coll. P. Ryall; 1 paratype 38.1 mm X 39.5 mm, off Mia–Mia, West Ghana, 50 m, coll. P. Ryall.

OTHER MATERIAL

Mpatano, Ghana, 60 m (1 sp.); Elmina, Ghana, 60 m (1 sp.); Sekondi, Ghana, 50 m (1 sp.), all coll. P. Ryall.

TYPE LOCALITY

Off Abidjan, Ivory Coast, West Africa.

DESCRIPTION

Shell small for the genus, up to 45 mm in length at maturity, spinose, lightly built. Spire high, consisting of a protoconch of 2.5 – 3 whorls, and up to 5 broadly convex teleoconch whorls with impressed suture. Protoconch whorls rounded, last whorl and portion of penultimate whorl with strong axial ribs. Terminal varix indistinct. Axial sculpture of first teleoconch whorl consisting of 10-12 ribs; second whorl with 5-7 ribs and starting varices, or with 4 or 5 varices with 1 axial rib between each varix; third to fifth teleoconch whorls with 4 varices and one axial rib between each pair of varix. Varices of last teleoconch whorl bearing a long, open shoulder spine followed abapically with 4 short, open, approximately same sized spines. Spiral sculpture of numerous, squamous cords and threads. Aperture rounded. Columellar lip narrow, smooth, adherent. Anal notch narrow, deep, delineated by small node. Outer lip crenulate, smooth within. Siphonal canal long, narrow, abaperturally bent at tip, with 2 or 3 short, open spines. Shell ochre or brownish, inside of spines and aperture white. Radula consisting of a rachidian tooth and narrow, sickle shaped laterals. Rachidian tooth with a strong central cusp, 2 small lateral denticles and 2 strong marginal cusps.

DISCUSSION

Hexaplex saharicus ryalli differs from *H. saharicus saharicus* (Locard, 1897) (Figs 5-7) in the protoconch and teleoconch morphology. The last, and a portion of the penultimate protoconch whorl of *H. saharicus ryalli*, bears strong axial ribs, and the transition protoconch/teleoconch is gradual, without apparent terminal varix in all examined specimens. In *H. saharicus saharicus* the protoconch is entirely smooth with an apparent, raised terminal varix. The siphonal canal is proportionally longer and narrower in *H. saharicus ryalli*, the intervaricial axial sculpture is stronger, and there are no short spines between the abapical apertural spine and the adapertural spine of the siphonal canal.

Hexaplex saharicus saharicus is known from Morocco (Tanger and off Larache) to Senegal. One specimen in coll. R. Houart is said to have been collected in Guinea, but with no other data, and the locality is considered doubtful. All examined specimens from MNHN, IRSNB and coll. R. Houart have a smooth protoconch. No records of *H. saharicus saharicus* or *H. saharicus ryalli* are known from between Senegal (except the doubtful specimen from Guinea) and Ivory Coast. It is not excluded, considering the differences between both forms, that a specific status could be given subsequently for the new subspecies, if the gap between both geographical distribution is confirmed.

ETYMOLOGY

Named for Mr Peter S. RYALL, Austria, who send the specimens and other material for examination.

Genus *Dermomurex* Monterosato, 1890
Subgenus *Trialatella* Berry, 1964

Dermomurex (Trialatella) sepositus n.sp.

Figs 8-9, 24-25

TYPE MATERIAL

Holotype 9 mm X 5.1 mm, MNHN, Cameroun, R.V. *Nizery*, stn CC 119, 03°37' N - 09°0.3' E, 54 m, soft mud with shell debris, J. Monteillet coll. et leg., 1991.

DESCRIPTION

Shell small for the subgenus, 9 mm in length, shouldered. Spire high, with 1.5 protoconch whorls and 4.25, broad, strongly shouldered teleoconch whorls with impressed suture. Protoconch whorls rounded, smooth, glossy. Terminal varix heavy, raised, weakly curved. Axial sculpture consisting of small flanges on first teleoconch whorls: 6 weak flanges on first teleoconch whorl, 7 on second and third, last teleoconch whorl with 5 strong, high varices, more prominent on shoulder. Shell entirely covered with a thick, white, minutely spirally striate intritacalx. No visible spiral sculpture. Aperture roundly-ovate. Columellar lip weakly flared, smooth, partially erect, adherent at adapical extremity. Anal notch obsolete. Outer lip smooth. Siphonal canal short, narrow, weakly abaperturally bent, open, smooth. Shell white.

DISCUSSION

Dermomurex (Trialatella) sepositus is different from *Dermomurex (Dermomurex) scalaroides* (de Blainville, 1829) in its intritacalx which is minutely spirally striate, while it is more dense and crossed with very fine axial striae in *D. (T.) scalaroides*. The shell of *D. scalaroides* is more nodose with usually 3 or 4 low, but apparent spiral cords on the last teleoconch whorl. The shell is more convex, not shouldered as in *D. sepositus*, with less prominent axial ribs on shoulder. Specimens of *D. scalaroides*, a Mediterranean species, are also known from Dakar, Senegal (MNHN), but to my knowledge not further south.

Species of *Dermomurex* from the western Atlantic region have been revised (VOKES, 1975, 1992), but none of them is similar to *D. sepositus*.

Species of *Trialatella* are known to have 3 varices on the last teleoconch whorl, but as seen in other species, and as supposed in VOKES (1992:80) for *D. leali* Houart, 1991, a Brazilian species, it is most probable that specimens of *Dermomurex sepositus* with 6 teleoconch whorls would have 3 varices on the last whorl, therefore its classification here in *Trialatella*.

ETYMOLOGY

sepositus (Latin) = apart, distinct.

Genus *Attiliosa* Emerson, 1968

Attiliosa goreensis n.sp.

Figs 11-13, 18-19, 26-27

TYPE MATERIAL

Holotype 14.2 mm X 9 mm, and 2 paratypes, respectively 15.5 X 10 mm and 15.4 X 9 mm, MNHN, ex M. Pin.

TYPE LOCALITY

Gorée, Senegal, 20-25 m.

DESCRIPTION

Shell medium sized for the genus, up to 15.5 mm in length at maturity, heavy, tuberculate. Spire high, with 1.5 protoconch whorls and 5 broad, weakly shouldered, spineless teleoconch whorls with impressed suture. Protoconch whorls rounded, smooth. Terminal varix heavy, raised. Axial sculpture consisting of strong, rounded varices: 8 on first teleoconch whorl, 10 on second, 9 or 10 on third and fourth whorl, last teleoconch whorl with 7 varices. Spiral sculpture of squamous cords: 2 on first teleoconch whorl, 3 on second, 4 or 5 on third and fourth whorls, with 3 or 4 additional cords on shoulder, last teleoconch whorl with 10-12 cords and 7 or 8 fainther cords on shoulder. Aperture roundly-ovate. Columellar lip smooth, rim partially erect, adherent at adapical extremity. Anal notch weak, broad. Outer lip erect, crenulate, with 7 strong lirae extending within the aperture. Siphonal canal short, broad, straight, open, with 3 rounded spiral cords. Shell light brown to pale orange with a narrow darker line encircling the shell adapically of shoulder. Radula consisting of a rachidian tooth and broad, sickle shaped lateral tooth on each side. The rachidian tooth bears 5 cusps: one broad, long triangular one, 2 narrower laterals, and 2 long marginals.

DISCUSSION

There are 4 species of *Attiliosa* known to date: *A. nodulosa* (A. Adams, 1855) from the eastern Pacific, *A. philippiana* (Dall, 1889) from Florida, *A. aldridgei* (Nowell-Usticke, 1969) from different localities in the western Atlantic, *A. nodulifera* (Sowerby, 1841) and its subspecies *caledonica* Jousseaume, 1881 from the Indo-West Pacific. The historical account of these species is largely commented on in VOKES (1976, 1980, 1992), RADWIN & D'ATTILIO (1978) and VOKES & D'ATTILIO (1982). Their classification in the Muricinae is essentially based on radular morphology.

Attiliosa goreensis differs from *A. aldridgei*, the most related species, in having more shouldered whorls, more regular and equal sized spiral cords, but mainly in having early whorls with more rounded and more numerous varices: 8-10 in *A. goreensis* while only 5 or 6 on first teleoconch whorl and 6 to 8 on second and third teleoconch whorl in *A. aldridgei.*

Attiliosa philippiana has a narrower and much smoother shell.

ETYMOLOGY

Named after the type locality, an island off the Cape Verde Peninsula.

Subfamily Muricopsinae Radwin & D'Attilio, 1971
Genus *Muricopsis* Bucquoy & Dautzenberg, 1882
Subgenus *Risomurex* Olsson & McGinty, 1958

Muricopsis (Risomurex) gofasi n.sp.
Figs 15-16, 28

TYPE MATERIAL

Holotype and 4 paratypes, respectively 13 mm X 6 mm, 13 mm X 5.9 mm, 11.8 mm X 5.2 mm, 10.8 mm X 5.2 mm, 10.3 X 5 mm, MNHN; 1 paratype 11 mm X 5 mm, coll. R. Houart, all from Praia das Conchas, prov. Namibe, Angola, rocky platform with tide pools, S. Gofas coll., September 1984; 2 paratypes 9 mm X 3.6 mm and 8.5 mmm X 3.8 mm, MNHN, Praia Amelia, Namibe, Angola, infralittoral rocks, S. Gofas coll., February 1983; 1 paratype 10.5 mm X 4.6 mm, MNHN, Barra do Dande, Prov. Bengo, Angola.

TYPE LOCALITY

Praia das Conchas, Prov. Namibe, Angola, West Africa.

DESCRIPTION

Shell medium sized for the subgenus, up to 13 mm in length at maturity, heavy, tuberculate. Spire very high with 1.75 protoconch whorls and up to 6 strongly convex teleoconch whorls with a weakly impressed suture. Protoconch whorls smooth, strongly keeled with a duplicate spiral keel. Terminal varix shallow. Axial sculpture consisting of 10 or 11 low, rounded ribs on first to third teleoconch whorls, 9 or 10 on fourth and fifth, and 8 or 9 on last teleoconch whorl. Last teleoconch whorl with 6 or 7 strong spiral cords with 2 or 3 spiral threads between each pair of cords. Other whorls with 3-5 cords. Aperture ovate. Columellar lip with 2 weak denticles abapically, otherwise smooth, partially erect abapically, adherent at adapical extremity. Anal notch broad, deep. Outer lip undulate, smooth, with 5 strong denticles within. Siphonal canal short, weakly abaperturally bent, narrowly open, with 3 or 4 rounded spiral cords. Greyish or light brown with small brown blotches on spiral cords. One specimen is entirely light orange (MNHN).

DISCUSSION

Several new species or subspecies of *Risomurex* from West Africa have been named recently (VOKES & HOUART, 1986; HOUART, 1990; ROLAN & FERNANDES, 1991), however, *M. (R.) gofasi* is only related with *M (R.) fusiformis* (Gmelin, 1791), and its subspecies *punctata* Houart, 1990. *M. gofasi* differs from the nominal subspecies in being more shouldered, smaller and narrower, and in having a narrower aperture, less and narrower spiral cords, broader and flatter axial ribs, and comparatively smaller, narrower protoconch. *M. fusiformis fusiformis* is known only from Senegal. From *M. fusiformis punctata*, with which it is sympatric, *M. gofasi* differs in being comparatively larger with a same number of teleoconch whorls, stouter, and more shouldered. It also has fewer and broader axial ribs and broader spiral cords.

ETYMOLOGY

Named after Serge GOFAS (MNHN), who collected that species among other important material from Angola for the Musum national d'Histoire naturelle, Paris.

ACKNOWLEDGMENTS

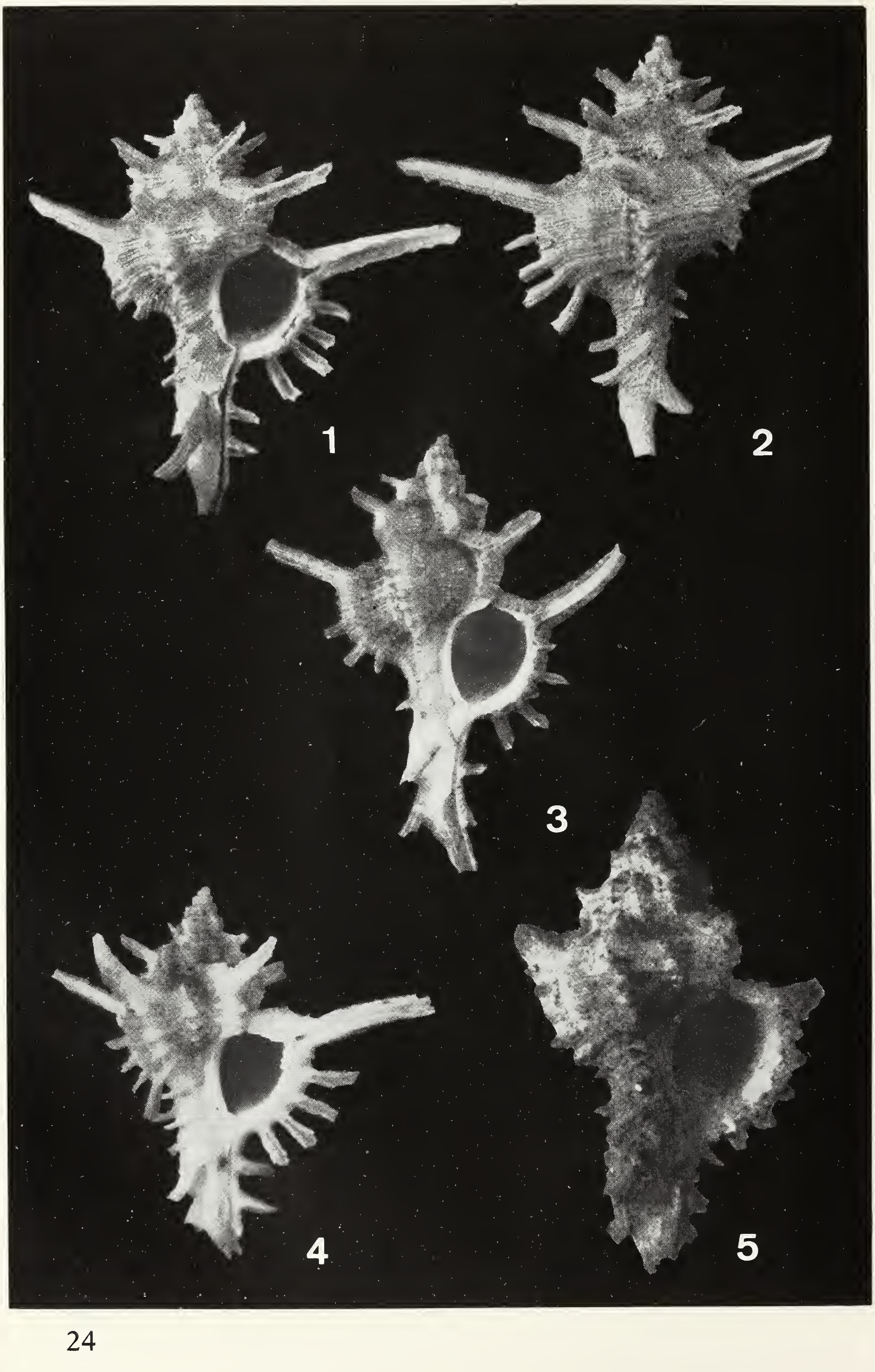
I am most indebted to the people who collected the material studied herein, namely S. GOFAS (Muséum national d'Histoire naturelle, Paris), J. MONTEILLET (Mission française de Coopération au Cameroun), M. PIN (Senegal) and P. RYALL (Austria). I am also grateful to Dr. A. WAREN (Natural History Museum, Stockholm) who mounted the radulae, and to Dr. P. BOUCHET (Muséum national d'Histoire naturelle, Paris) for SEM work. Thanks also to Prof. E.H. VOKES (Tulane University) for comparison material for *Attiliosa goreensis*, and to P. BOUCHET, S. GOFAS, and E.H. VOKES for reading the manuscript.

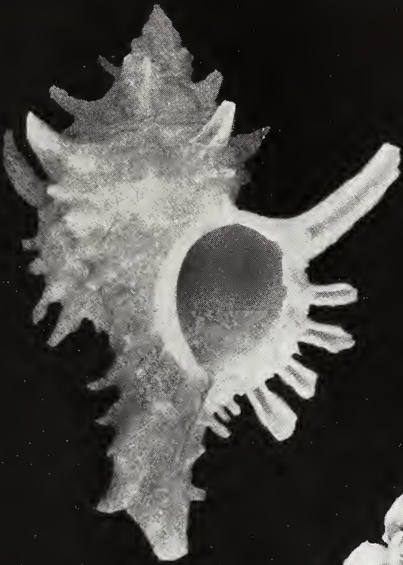
Figures

1-4. *Hexaplex saharicus ryalli* n.subsp.
  1-2. Off Abidjan, Ivory Coast, holotype MNHN, 41.2 mm.
  3. Off Adjua, Ghana, paratype coll. P. Ryall, 45 mm.
  4. Off Mia–Mia, West Ghana, paratype coll. P. Ryall, 38.1 mm.
5-7. *Hexaplex saharicus saharicus* (Locard, 1897).
  5. Cap Blanc, Sahara, holotype MNHN, 28.8 mm.
  6. Senegal, coll. R. HOUART, 68 mm.
  7. Morocco, coll. R. HOUART, 51.2 mm.
8-9. *Dermomurex (Trialatella) sepositus* n.sp. Cameroun, holotype MNHN, 9 mm.
10. *Dermomurex (Dermomurex) scalaroides* (de BLAINVILLE, 1829), Toulon, France, MNHN, 12.5 mm.
11-13. *Attiliosa goreensis* n.sp.
  11-12. Gorée, Senegal, holotype MNHN, 14.2 mm.
  13. Gorée, Senegal, paratype MNHN, 15.9 mm.
14. *Attiliosa aldridgei* (Nowell-Usticke, 1969), Costa Rica, Tulane University, TU R-369, 19.9 mm.
15-16. *Muricopsis (Risomurex) gofasi* n.sp.
  15. Namibe, Angola, holotype MNHN, 13 mm.
  16. Namibe, Angola, paratype MNHN, 10.3 mm.
17. Radula of *Hexaplex saharicus ryalli* n.subsp., Ghana, coll. R. HOUART, scale bar 100 μm.
18-19. Radula of *Attiliosa goreensis* n.sp., Gorée, Senegal, paratype MNHN.
  18. Scale bar 50 μm; 19. Scale bar 20 μm.

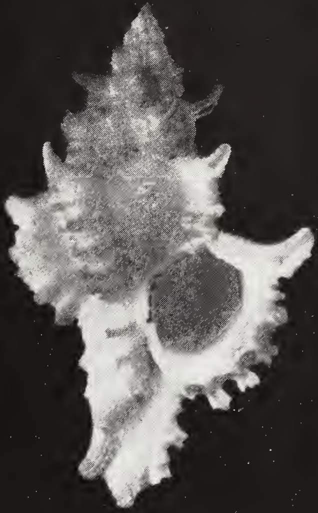
Protoconchs (scales bars 5 mm).

20-21. *Hexaplex saharicus ryalli* n.sp.
22-23. *Hexaplex saharicus saharicus* (Locard, 1897).
24-25. *Dermomurex (Trialatella) sepositus* n.sp.
26-27. *Attiliosa goreensis* n.sp.
28. *Muricopsis (Risomurex) gofasi* n.sp.

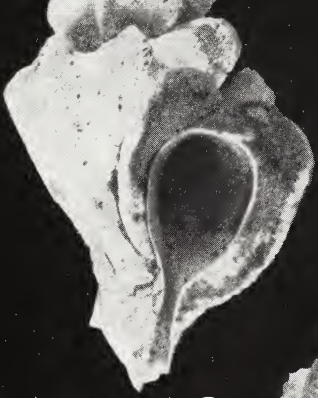

1
2
3
4
5



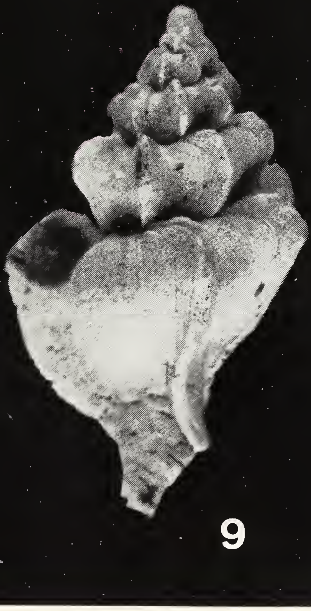
6



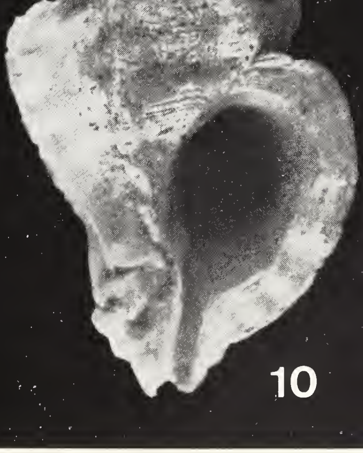
7



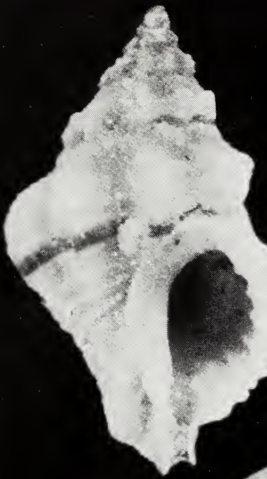
8



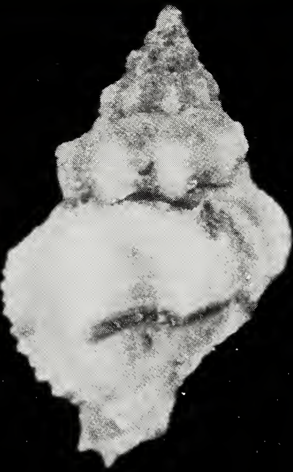
9



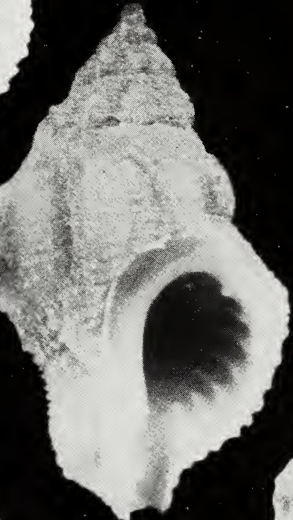
10



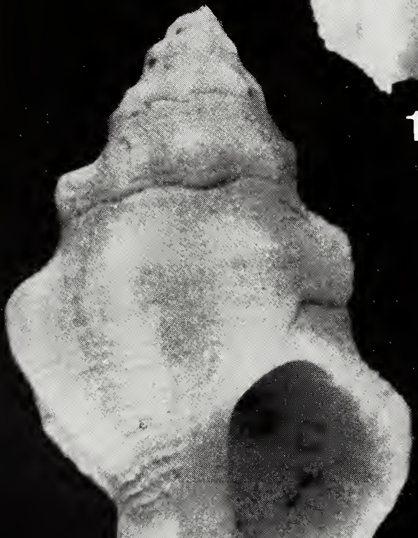
11



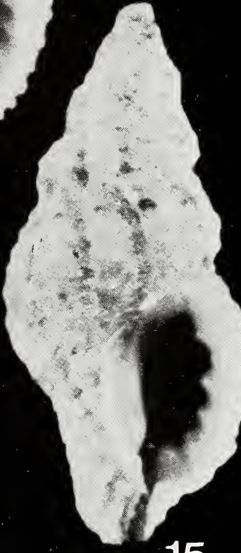
12



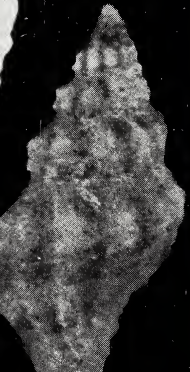
13



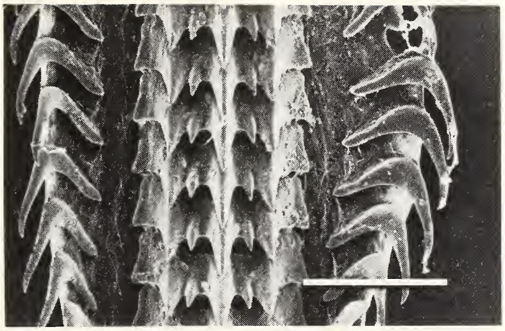
14



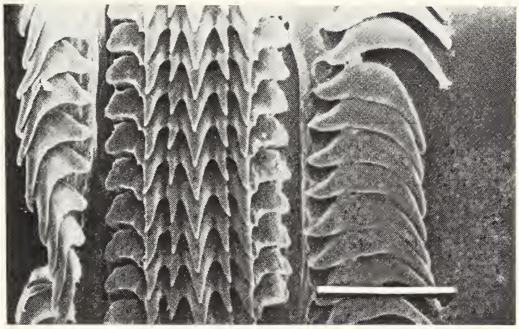
15



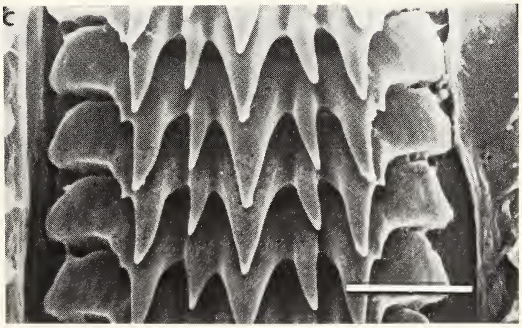
16



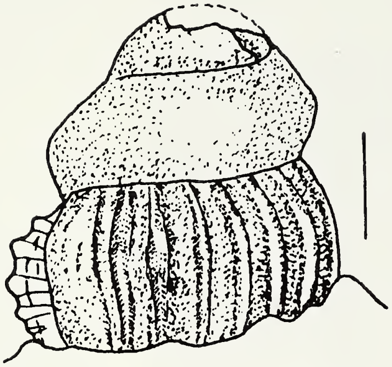
17



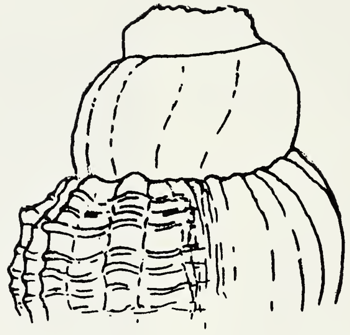
18



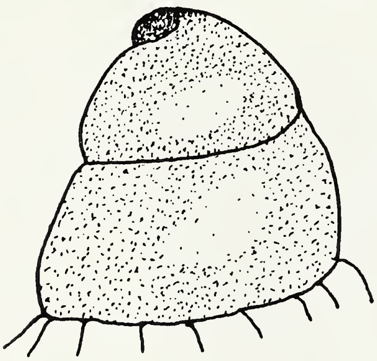
19



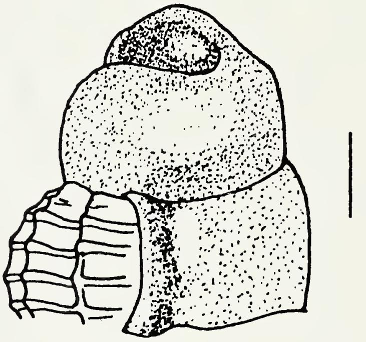
20



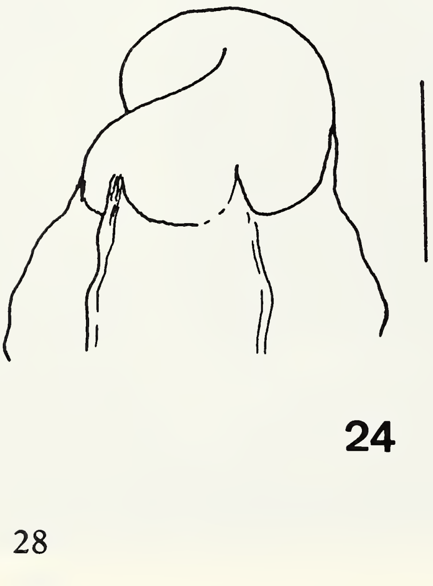
21



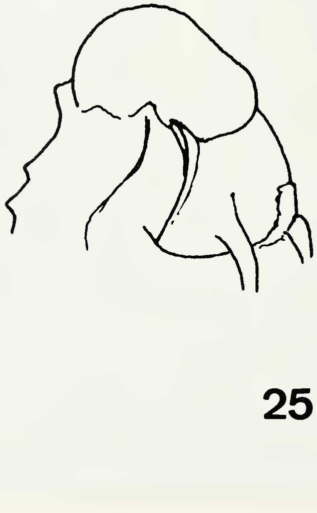
22



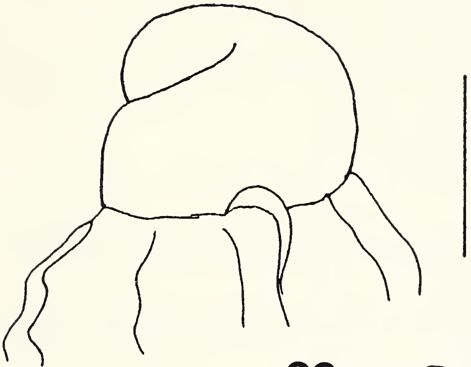
23



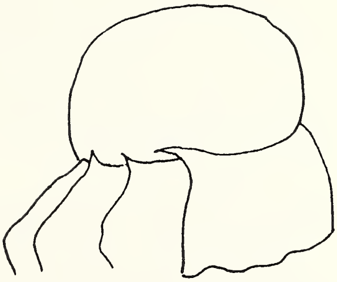
24



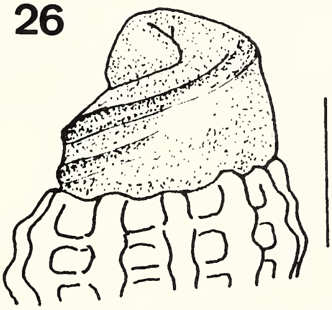
25



26



27



28

REFERENCES

HOUART, R., 1984 - *Ocenebra isaacsi* sp. nov., a new muricid from Ghana, West Africa (Muricidae: Ocenebrinae). *Boll. Malac.* **20** (1-4): 83-88.

HOUART, R., 1989 - Description of a new species of *Ocenebra* (Muricidae: Ocenebrinae) from western Africa. *Publ. Ocas. Soc. Port. Malac.* **13**: 63-64.

HOUART, R., 1990 - Description of two new subspecies of *Muricopsis (Risomurex)* (Muricidae: Muricopsinae) from Angola, western Africa. *Publ. Ocas. Soc. port. Malac.* **15**: 53-58.

RADWIN, G.E. & A. D'ATTILIO, 1978 - Comments on subfamilial relationship in two amphi-American muricid genera - *Acanthotrophon* and *Attiliosa. Tulane Stud. Geol. Paleont.* **14** (3): 131-134.

ROLAN, E. & F. FERNANDES, 1991 - *Muricopsis (Risomurex)* (Gastropoda, Muricidae) de las islas de Sao Tome y Principe (Golfo de Guinea, Africa Occidental). *Apex* **6** (1-2): 11-20.

VOKES, E.H., 1975 - Cenozoic Muricidae of the western Atlantic region. Part VI - *Aspella* and *Dermomurex. Tulane Stud. Geol. Paleont.*, 11 (3): 121-162.

VOKES, E.H., 1976 - Cenozoic Muricidae of the western Atlantic region, part VII - *Calotrophon* and *Attiliosa. Tulane Stud. Geol. Paleont.* 12 (3): 101-132.

VOKES, E.H., 1980 - Review of the muricid genus *Acanthotrophon* (Mollusca: Gastropoda). *Veliger* 23 (1): 10-14.

VOKES, E.H., 1992 - Cenozoic Muricidae of the western Atlantic region. Part IX - *Pterynotus, Poirieria, Aspella, Dermomurex, Calotrophon, Acantholabia*, and *Attiliosa*; additions and corrections. *Tulane Stud. Geol. Paleont.*, 25 (1-3): 1-108.

VOKES, E.H. and R. HOUART, 1986. A new species of *Muricopsis (Risomurex)* from West Africa. *Tulane Stud. Geol. Paleont.* 19 (2): 88-89.

Boll. Malacologico	**29** (1993)	(1-4)	31-44	Milano 30-6-1993

Cesare F. Sacchi (*)

CYCLE BIOTIQUE ET POLYMORPHISME DE LA COQUILLE EN *THEBA PISANA* (MÜLL.) DES DUNES LITTORALES NORD-ADRIATIQUES. (GASTROPODA, PULMONATA, HELICIDAE) (**)

Key Words: *Theba pisana*, biotic cycle, shell polymorphism, Northern Adriatic.

Abstract

Life cycle and shell polymorphism in *Theba pisana* (Müll.) from the sandy coasts of the Northern Adriatic sea (Northern Italy).

Ten localities along the sandy shores of the Northern Adriatic sea (see Fig. 1) were surveyed in critical seasons in order to outline the life-cycle of *Theba pisana* (see Figs. 2 and 3, Table I). Additional data are given for sympatric landsnails (see Fig. 2, Table II). The life-cycle of *T. pisana* was confirmed as strictly annual. In a series of localities around the Po river delta, a gradient of shell banding can be observed (see Fig. 4). While in different geographical and ecological situations exceptionally high frequencies of effectively unbanded shells, correlated to peculiar environmental features, may be an effect of the natural selection, such relations cannot be confirmed in the present case, neither for climatic, nor pedological factors (see Tab. III and the Plate).

Riassunto

Ciclo biotico e poliformismo conchigliare in *Theba pisana* (Müll) sul litorale nordadriatico italiano.

In una serie di 10 stazioni sabbiose della costa nordadriatica (fig. 1) è stato studiato il ciclo biotico di *Theba pisana* con rilevamenti eseguiti in stagioni critiche (figg. 2 e 3, Tab. I). Dati comparativi di specie simpatriche sono parallelamente considerati (fig. 2, Tab. II). Si è così confermato l'andamento tipicamente annuale del ciclo di *T. pisana.* In località afferenti al delta del Po è stato notato un gradiente latitudinale a carico del sistema di bande conchigliari (fig. 4). A differenza di altre situazioni, in cui la prevalenza d'individui senza bande si può correlare con particolari quadri climatici, qui non si rilevano tra le popolazioni del gradiente differenze evidenti, né a carico del clima, né di componenti edafiche (Tab. III e la tavola).

(*) Dipartimento di Genetica, Sezione Ecologia, Università di Pavia, P.zza Botta 10 - I - 27100 Pavia (Italie).

(**) Lavoro accettato il 20 aprile 1993.

Introduction

Una série prolongée de recherches précédentes nous a permis d'encadrer le cycle biotique des escargots xérobiques vivant dans la lisière sablonneuse du littoral nord-adriatique italien. Ce cycle a une durée annuelle: il répond ainsi aux caractères «subatlantiques» de la région (Sacchi, 1977, 1983 a, 1989). Ici, nous apportons le résultat de quelques contrôles supplémentaires dans un certain nombre des stations le plus longuement étudiées depuis 1970 jusqu'à 1982 (fig. 1).

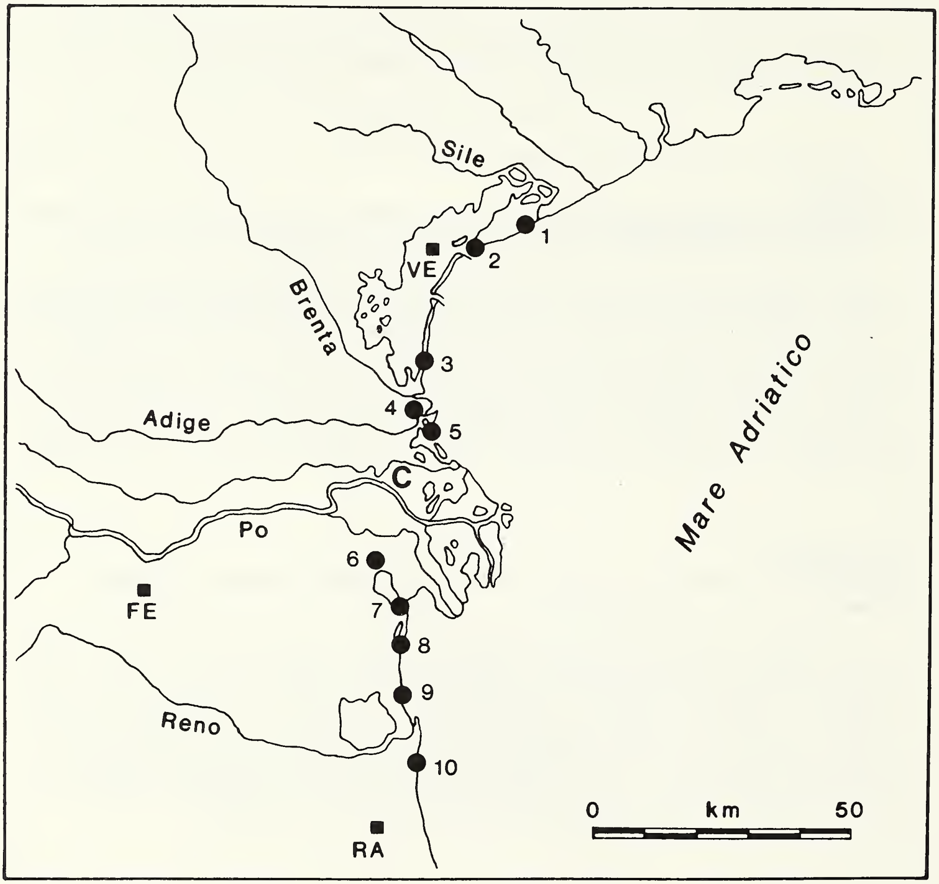


Fig. 1. Localitiés étudiées. 1 = embouchure du Sile; 2 = Punta Sabbioni; 3 = Ca' Roman; 4 = Sant'Anna di Chioggia; 5 = Rosolina Mare; C = Contarina; 6 = pinède au sud di Mesola; 7 = Lido di Volano; 8 = Lido delle Nazioni; 9 = Lido di Spina; 10 = Casalborsetti. VE = Venise; FE = Ferrare; RA = Ravenne. Le parallèle 45° N passe, à égale distance, entre les stations *5* et *6*.

Méthodes et techniques

a) relevés faunistiques

Ils ont été réalisés par les techniques adoptées en Sacchi (1977, 1982). Les escargots sont recueillis sur une surface de 50 m^2 pendant une demi-heure. Les relevés strictement littoraux intéressent uniquement la dune, à très faible couverture végétale, faisant partie de la phytocénose de l'*Ammophiletum* (sensu lato). C'est le cas des stations *2, 3, 5, 7, 8* et *10*, alors qu'en *9* une telle localisation n'a pas été possibile, les pauvres résidus de la dune à oyats étant victime du tourisme de masse. La récolte a alors été cantonnée à des sables portant de rares et petits buissons de *Cistus salviaefolius* L., à la base, orientée vers la mer, du bas talus qui borde la première ligne de villas. La stations *1* est constituée par une ancienne série de dunes à *Linosyris vulgaris* DC; la *4* par des sables à l'orée septentrionale du Bosco Nordio, ombragées en partie par des pins maritimes; la *6*, par une clairière de la pinède au sud de Mesola, le long de la route nationale Romea (n° 309). La station *C*, exceptionnellement relevée fin mars 1990, est également sur un ancien système de dunes, maintenant éloignées de la mer, mais très dérangées et mutilées, au nord de la petite ville de Contarina. Les stations de *1* à *4* sont en province (les trois premières, même en territoire communal) de Venise; *5* et *C* sont en province de Rovigo; de *6* à *9* en province de Ferrare; *10* fait partie de la commune de Ravenne.

En mars 1990, la recherche a été limitée aux stations du groupe le plus méridional, considéré comme le plus critique, parce que dans la region deltaïque du Pô se manifestent parfois de petites interférences dans le schéma, typiquement annuel, du cycle de *T. pisana*, sans pourtant arriver aux manifestations de vie bisannuelle qu'expriment les schémas des Bonavita (1962) ou de Moran (1989) (voir Sacchi, 1971 et 1990 a.). Dans le delta les ombrothermogrammes commencent en effet à révéler la présence d'un petit été thermométrique, qui s'oppose à l'été «atlantique», frais et humide, des côtes de la Vénétie et du Frioul, où les escargots dunicoles n'estivent généralement pas.

b) classement par âge

Pour *Theba pisana*, cinq classes d'âge ont été établies. La première comprend les nouveaux-nés, et les juvéniles à coquille carénée jusqu'à un diamètre de 5 mm avec 2,5 tours; la seconde, des individus encore jeunes et carénés, de 5,1 à 9 mm et 3,5 tours; la troisième, les individus de 9,1 à 13 mm avec de 3,5 à 4 tours; la quatrième comprend ceux qui ont atteint la forme typique, arrondie, de la coquille, avec 5 tours environs, mais encore en train de sécréter activement la région péristomatique du test. La cinquième et dernière classe est celle des adultes, dont la taille définitive est notoirement variable, selon les localités et les conditions écologiques, mais la coquille, garnie d'un mince bourrelet péristomatique souvent rose, et l'appareil génital, ont atteint la maturité. Ces cinq classes figurent dans le Tableau I, alors que les démogrammes de la fig. 2 les groupent en trois secteurs, plus compréhensifs, par simplicité. Les données relatives à tous les protocoles sont déposées aux archives de notre laboratoire.

Une appréciation comparative de la structure démographique de quelques espèces sympatriques d'escargots est présentée dans le tableau II.

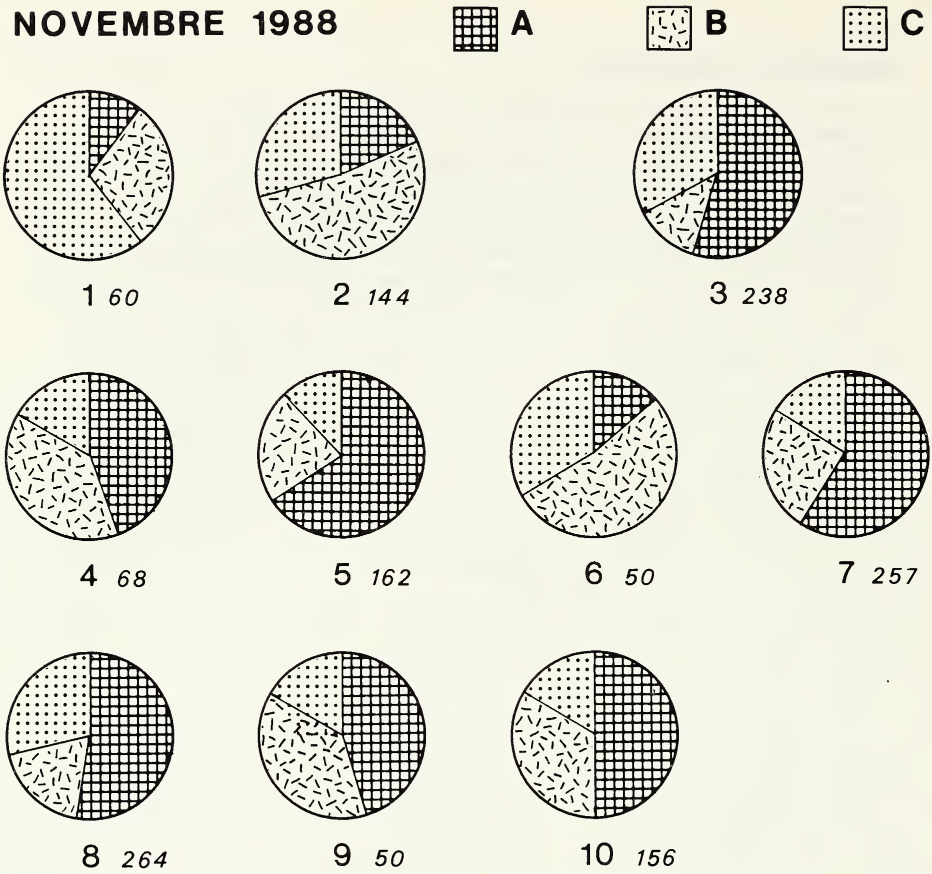


Fig. 2. Démogrammes, en pourcentages, de *Theba pisana*: 9 à 12 novembre 1988.
A: individus encore actifs; *B*: individus morts, gardant dans la coquille les parties molles; *C*: individus ayant conservé le réflexe de contraction du pied. Dans la classe *A*, les jeunes individus, nés l'automne même, représentent en total 5,6% (17,7% en station *3*; 5,9 en *7*; 9,6 en *9*; quelques individus seulement en *2* et *8*; un en *10*; pas de jeunes ailleurs).

D'une manière approximative, les cinq classes proposées pour ces espèces se basent sur les limites suivantes: pour *Cernuella virgata*, qui a une taille adulte voisine de *T. pisana*, les classes ont la même valeur qu'en celle-ci; on se souviendra toutefois que *C. virgata* a un nombre de tours un peu plus élevé, à cause d'une spire plus serrée: l'adulte en compte environ 6. *Cernuella cisalpina* (qui est la *C. profuga* de nos recherches précedentes: Sacchi, 1961) a une taille adulte très variable dans la région. La classe I comprend les individus de 1 à 3 tours; la II ceux qui comptent environ 4 tours; la III les individus à 5 tours; la V les adultes et la IV ceux qui ont presque atteint forme et taille adulte, mais qui sécrètent encore le dernier segment de la coquille et sont génitalement immatures.

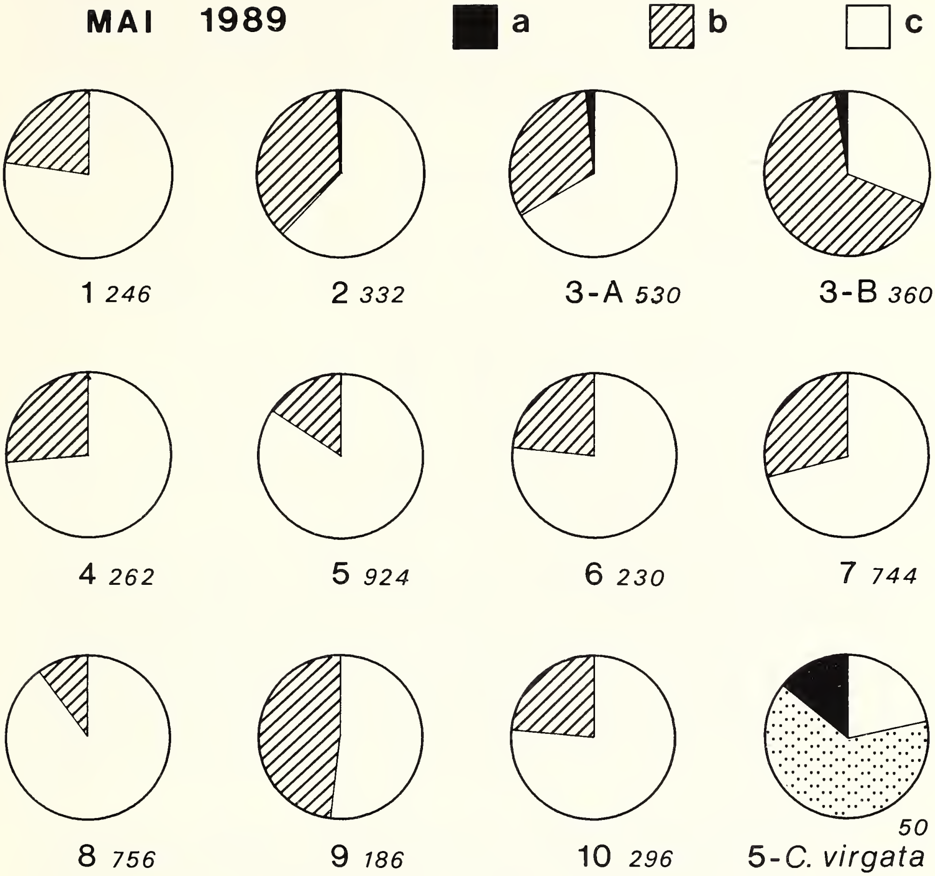


Fig. 3. Démogrammes, en pourcentages, de *Theba pisana*: 10 à 12 mai 1989.
A = adultes; *B* = juvéniles à développement avancé (classes 3 et 4); *C* = jeunes des classes 1 et 2. Le dernier démogramme donne la situation de *Cernuella virgata* dans la station *5* (Sant'Anna di Chioggia).

Pour *Cochlicella barbara* (= *ventricosa* de Sacchi, 1961) les trois classes du Tableau II comprennent respectivement des individus à 5, à 6 et à 6,5 tours. On n'a trouvé que quelques individus vivants de *Cochlicella acuta* (Müll.) insuffisants pour une comparaison, et aucun vivant de *Trochoidea trochoides* (Poir) (= *conica* Drap.) qui montre pourtant à Venise un cycle parallèle à celui de *T. pisana*.

TABLEAU I

Classe / Stat.	I	II	III	IV	V	TOTAL
4	0	0	0	0	0	**0**
5	18	162	86	43	12	**321**
C	0	0	0	0	0	**0**
6	0	0	0	0	0	**0**
7	2	0	4	7	12	**25**
8	10	1	1	1	1	**14**
9	3	3	5	2	0	**13**
10	2	2	1	0	8	**13**
TOTAL	**35**	**168**	**97**	**53**	**33**	**386**
%	9,1	43,5	25,1	13,7	8,5	99,9

Tableau I. Structure démographique de *Theba pisana*: 27 à 29 mars 1990.

Quant à *Cryptomphalus aspersus* et *Helix lucorum*, les deux grosses Hélicines du secteur étudié, dont la seconde présente en Italie du nord une distribution très discontinue et en partie directement conditionnée par l'homme, leur taille adulte sensiblement égale, et leur nombre égal de tours de la coquille, a permis une distinction commune en classes. La classe I comprend les jeunes jusqu'à 10 mm de diamètre, et 2 tours; la II, les jeunes plus avancés de 15 mm et 3 tours; la III, ceux de 25 mm et 4 tours; la IV les presque adultes e 4,5 tours ou un peu moins de 5; la classe V les adultes.

c) appréciation du polymorphisme de la coquille

Nous classons les morphes de *Theba pisana*, quant au système de bandes, en quatre catégories principales (Sacchi, 1952), à savoir: absence complète de bandes (OO/OO); absence limitée aux deux groupes de la région supracarénale (OO/nn: c'est la forme *bifrons* Monts.); absence du premier groupe seulement (On/nn) et système complet (nn/nn). Les quatre groupes de fines bandes de *Theba* sont équivalents aux cinq larges bandes de *Cepaea* et d'autres Hélicidés *pentataeniata*: le groupe II est l'homologue des bandes 2 et 3 de ces dernières, souvent très rapprochées en plusieurs genres méditerranéens, tels *Eobania, Otala, Eremina*. Cain (1984) propose une homologie légèrement différente.

Les morphes sans bandes et les *bifrons* constituent ensemble une super-catégorie, que les Auteurs anglais appellent «*effectively unbanded*», parce que la région du test la plus directement visible et exposée aux radiations solaires présente, dans les deux cas, un maximum d'albedo. La fig. 4 illustre la distribution des quatre catégories dans quelques-unes de nos stations.

d) analyses pédologiques

Le tableau III donne les résultats d'analyses pédologiques des sables habités par *T. pisana*. Les échantillons de sol, pris dans la partie la plus densement peuplée par les escargots, ont été analysés par les techniques décrites par Violani (1977) et Sacchi (1981 b).

Résultats

Les résultats sont présentés dans les figures de 2 à 4 et dans les trois tableaux. Pour la comparaison d'autres espèces avec *T. pisana*, l'on doit ajouter aux démogrammes de celle-ci, dessinés dans la fig. 2, les résultats relatifs à *Cernuella virgata*: sur 46 individus venant des stations *4* et *5*, les vivants représentaient 19.9%; les morts contenant encore toutes les parties molles donnaient 73,9% et 15,2% n'avaient gardé que le réflexe de contraction du pied (mourants).

TABLEAU II

Classe Stat.	I	II	III	IV	V	TOTAL
Cernuella virgata (Da Costa)						
4	0	0	0	0	0	**0**
5	0	0	0	3	0	**3**
C	1	0	0	0	0	**1**
TOTAL	**1**	**0**	**0**	**3**	**0**	**4**
Cernuella cisalpina Rm (=profuga A. Schm.)						
5	0	0	11	7	2	**20**
6	0	1	1	5	0	**7**
9	1	0	0	2	0	**3**
10	0	2	9	45	8	**64**
TOTAL	**1**	**3**	**21**	**59**	**10**	**94**
%	1,1	3,2	22,3	62,8	10,6	100,0
Xerotricha conspurcata (Drap.)						
7	0	0	1	0	0	**1**
10	0	0	1	4	1	**6**
TOTAL	**0**	**0**	**2**	**4**	**1**	**7**
Cochlicella barbara(L.) (=ventricosa Drap.)						
6	0	0	0	1	0	**1**
9	0	0	0	0	1	**1**
10	0	0	1	15	1	**17**
TOTAL	**0**	**0**	**1**	**16**	**2**	**19**
Cryptomphalus aspersus (Müller)						
6	0	5	1	0	4	**10**
9	2	3	1	1	0	**7**
10	0	1	0	1	1	**3**
TOTAL	**2**	**9**	**2**	**0**	**5**	**20**
Helix lucorum L.						
6	0	0	3	1	1	5

Tableau II. Structure démographique de quelques espèces sympatriques. La série granulométrique va du plus fin (I) au plus grossier (VI).

TABLEAU III

Fract. / Stat.	GRANULOMETRIE %						$CaCO_3$	pH
	I	II	III	IV	V	VI	%	
1	8,8	82,3	7,4	0,3	0,2	1,0	36,9	8,0
2	6,4	88,8	4,4	0,1	0,1	0,2	32,4	7,8
3	2,7	65,2	30,2	1,3	0,3	0,3	27,9	8,1
4	6,1	52,9	39,9	0,3	0,3	0,5	12,1	7,9
5	3,4	80,0	16,3	0,1	0,1	0,1	8,5	8,1
C	9,4	77,3	12,6	0,4	0,2	0,1	14,5	8,2
6	10,3	57,7	30,5	0,6	0,3	0,6	8,7	7,9
7	5,6	76,5	17,5	0,2	0,1	0,1	13,5	7,9
8	8,5	77,6	13,3	0,2	0,2	0,2	10,5	8,0
9	2,0	59,0	38,5	0,3	0,1	0,1	17,9	8,0
10	4,2	76,5	18,2	0,5	0,4	0,2	16,4	7,9

Tableau III. Données pédologiques des localités étudiées.
La serie granulométrique va du plus fin (I) au plus grossier (VII)

Discussion

Les tableaux I et II documentent que le cycle biotique de *Theba pisana* sur la lisière sablonneuse de l'Adriatique septentrionale se déroule en un an. Il n'y a que de très rares survivants à l'hiver, un nombre infime de ceux-ci pouvant atteindre la phase reproductive le printemps suivant (Sacchi, 1977). Les espèces sympatriques non cryptiques partagent ce comportement. Les hélicellines cryptiques, au contraire, sont déphasées par rapport à *T. pisana*, car elles arrivent au printemps avec une majorité de jeunes à développement avancé. De telles différences peuvent être surtout la conséquence d'un choix différent de micro-habitat, car les espèces qui passent leurs périodes de vie ralentie non sur la végétation loin du sol, mais à la base d'herbes et arbrisseaux, en tout cas bien plus denses que les oyats, se trouvent dès lors dans un microclimat moins extrême que sur la dune pionnière (Sacchi, 1971).

Les différences de micro-habitat jouent dans le rythme annuel un rôle important: c'est ainsi par exemple que, dans notre station *3* (Ca' Roman, côté maritime du lido) la subpopulation de *T. pisana* qui se trouve vivre, non en pleine dune, mais à l'extrémité méridionale de la digue (*murazzo*) qui sépare la mer de la lagune, en exposition sud-est, montrait en mai 1989 un développement plus avancé. Et c'est encore dans ce micro-habitat

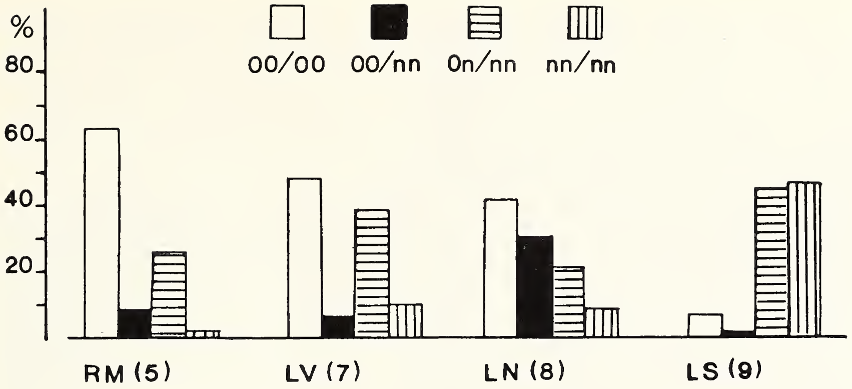


Fig. 4. Gradients de fréquence dans le système de bandes de la coquille en *Theba pisana*, de Rosolina Mare à Lido di Spina.

mieux protégé que se cantonnaient, en novembre 1988, la majorité des survivants. Un schéma analogue peut être invoqué pour les différences rencontrées, fin mars 1990, entre la station *5* (Rosolina Mare) et les stations plus au sud. La population de *Theba pisana* de la station *5* est la seule qui habite une dépression entre le plus haut système de dunes de ce pays, en pleine orientation ouest. On connaît l'importance, directe et indirecte, de l'orientation du biotope, même pour des escargots déserticoles, exaspérément adaptés à l'environnement aride (Yom-Tov, 1970; Abramsky et alii, 1990; Hermony et alii, 1992). Plus au sud de Rosolina Mare, de la station *7* jusqu'à la *10*, ou bien les dunes étudiées font partie d'un ancien cordon, maintenant éloigné de la mer et en climat nettement plus continental; ou bien ce sont des ondulations basses, balayées par les vents du nord pendant l'hiver. C'est ainsi qu'on y remarque au printemps plusieurs *Theba pisana* de classe III, solidement adhérentes, à quelques décimètres du sol, sur la végétation morte et sèche — surtout sur les tiges dépouillées d'*Oenothera biennis* L. — dont les coquilles vides, fermées par un épais épiphragme, témoignent d'une incapacité à endurer l'hiver. Tel est notamment les cas des populations vivant dans les station *7* et *8* (Planche).

La fig. 4 schématise le gradient constaté dans le système de bandes de *Theba pisana* entre Rosolina Mare et Lido di Spina. Ce gradient intéresse surtout les morphes *effectively unbanded*. Les données utilisées pour la figure sont celles de novembre 1988, lorsque l'on disposait d'un maximum d'adultes, encore vivants ou récemment décédés. Toutefois, les relevés successifs ont confirmé le gradient, déjà constaté sans statistiques à partir de 1980.

Quant à la couleur de fond des coquilles sur tout l'arc côtier nord-adriatique, c'est le blanc à ivoire. Il n'y a pas de roses, et la morphe *testudinea*, brune et translucide (Sacchi, 1983 b) n'apparaît que par endroits. L'une des stations les plus méridionales de *testudinea*, la grande dune ancienne de Volto, au nord de Contarina, a d'ailleurs disparu, détruite pour en utiliser le sable, cédant la place à des cultures de primeurs.

Il n'y a apparemment pas d'explication écologique satisfaisante pour la forte concentration d'*effectively unbanded*, et par la prédominance d'inornés, à Rosolina Mare. L'absence de bandes — caractère dominant en *Cepaea* — domine aussi en *Theba pisana* sur certaines autres combinaisons (Cain, 1984). Une prédominance d'inornés dans les populations naturelles peut parfois s'interpréter comme adaptation à un environnement chaud et aride (Sacchi, 1952 et 1955; Johnson, 1980; Bar & Nievo, 1977). On ne saurait toutefois reconnaître sur la côte adriatique une situation analogue à celle que les Auteurs israéliens trouvent dans leur pays. Si le biotope de Rosolina Mare est microclimatiquement mieux protégé, ni la végétation, ni les caractéristiques du sol (Tableau III) ne permettent d'identifier des prémisses particulièrement favorables à l'absence de bandes à Volano, dont nous avons souligné plus haut la pleine exposition aux vents froids, liée au faible développement de ses basses dunes.

Volano a plus de 50% d'*effectively unbanded*; le pourcentage croule pourtant à Lido di Spina, que la présence de *Cistus salviaefolius* caractériserait comme la localité la plus «chaude» de la série.

D'autre part, à Rosolina Mare (station 5) la population «blanche» de *Theba pisana* voisine avec des *Cernuella virgata* toutes à bandes foncées comme celles de Sant'Anna (Planche p. 41). On est donc bien loin d'une convergence du type mis en évidence dans une localité sèche et pleinement ensoleillée (Sacchi, 1952) où les deux espèces cohabitent avec une forte majorité de morphes *effectively unbanded*,

A remarquer enfin que les deux stations internes les plus rapprochées de Rosolina Mare, la *4* (Sant'Anna) et la *6* (pinède de la route Romea) hébergent des populations de *Theba pisana* au polymorphisme opposé. Si dans la seconde les *effectively unbanded* constituent pratiquement la totalité de la population — ce qui s'accorderait, dans cette clairière loin de la mer et très sèche, à la petite règle écologique citée — à Sant'Anna, au contraire, les *effectively unbanded* font complètement défaut. La population de Sant'Anna, au système de bandes complet ou manquant du premier groupe, accompagné d'une fusion des bandes du second groupe — schémas n()/nn ou O()/nn — semble «mimer» les *Cernuella virgata* sympatriques, toutes douées d'une grande bande noire supracarénale. Ici, nous entendons «mimer» dans le sens d'une convergence morphologique frappante (Sacchi, 1981; Heller & Gadot, 1987) n'impliquant aucune causalité sélective (Planche).

PLANCHE
En haut: Station 7, Lido di Volano, 28-3-1990.
Theba pisana, individus morts de la troisième classe d'âge collés sur le côté exposé au sud d'une infructescence sèche d'*Oenothera biennis*.

En bas: Station 4, Sant'Anna di Chioggia. Convergence du polymorphisme en *Cernuella virgata* (les six coquilles à gauche) et *Theba pisana* (les six à droite). Le diamètre des coquilles varie entre 16 et 19 millimètres.

S'agit-il donc d'une distribution fortuite des combinaisons sans dessin supracarénal, liée au jeu d'effets de fondation et d'isolement exaltés et entretenus par la présence de la riche ramification hydrographique que constituent le delta du Pô et les estuaires voisins de l'Adige au nord et du Reno au sud? (fig. 1) Nos expériences précédentes ne permettent pas de l'exclure. Au Maroc, sur la longue chaîne de dunes au nord de Mazagan la population de *Theba pisana* a une majorité de composantes *unbanded* malgré son écologie maritime, qui s'oppose à une majorité d'ornés sur la plupart du littoral atlantique marocain; mais cette étendue de dunes est en situation semi-insulaire.

Il avait été possible, précédemment, de mettre en évidence une concentration exceptionnellement élevée de *bifrons* à l'intérieur d'un port-abri adriatique récemment aménagé (Sacchi, 1952). Une concentration du même ordre a été ensuite enregistrée, mais non publiée, en 1980 dans la rìa de Vigo, en milieu franchement rudéral et tout récent, sur la route entre Meira et Cangas, qui n'avait pas de peuplement de *Theba pisana* quelques années auparavant (Sacchi et Violani, 1977). Ce ne serait pas rare que des effets du hasard rejoignent le résultat que, en d'autres situations topographiques et écologiques, la pression sélective rend «inévitable».

Considérations générales

Le cycle biotique de *Theba pisana* se déroule en un an, ici comme en milieu nord-atlantique. L'hiver détermine l'arrêt d'activité de l'espèce, accompagné typiquement par la mort de la population adulte. Un certain nombre d'individus ont déjà succombé fin octobre; d'autres ne gardent qu'une activité très réduite, ou le simple réflexe de contraction du pied sous stimulation artificielle: ce sont des mourants, parfois collés au sol sans pouvoir s'y enfouir (Sacchi, 1990 a). Très peu nombreux sont les individus qui arrivent à endurer la saison froide, généralement cantonnés à la base de la végétation ou sous des corps opaques.

Toutefois, ni la mort en automne, ni la reprise d'activité début printemps ne sont contemporaines: à l'intérieur d'une même population des différences individuelles sont évidemment à envisager; entre populations différentes, ce sont surtout les caractéristiques micro-climatiques du biotope qui entrent en jeu. De telles différences jouent parfois d'une manière évidentes même au niveau des subpopulations, comme dans notre station 3, Ca' Roman.

Les autres espèces xérobiques à estivation non cryptique partagent le comportement de *Theba pisana*. Les sympatriques à inactivation cryptique sont moins tranchées dans leur cycle, pouvant endurer l'hiver mieux que *Theba pisana* à cause, très probable, de leur aptitude plus typique et directe a rechercher des abris. C'est cependant cette aptitude qui traduit nettement une capacité réduite de profiter des endroits à xérothermie plus poussée où vivent et se reproduisent *Theba pisana* et ses compagnes dunicoles. Chez les espèces franchement mésophiles, telles *Helix lucorum* et *Cryptomphalus aspersus*, l'activité connaît des interruptions plus opportunistes.

Le gradient de distribution du polymorphisme de la coquille, appréciable par l'analyse du système de bandes, nous semble relever plutôt de composantes fortuites que d'une sélection par l'environnement climatique ou d'une prédation sélective, opérée ici surtout par des rongeurs d'arrière-dune. L'isolement du biotope y jouerait un rôle non inattendu, même dans ce milieu dunaire, qui, en principe, semble présenter peu d'obstacles dans son étendue linéaire, mais qui, en réalité, peut se fragmenter jusqu'a constituer un «archipel» de petits systèmes localisés (Sacchi, 1990-b).

Remerciements

Ce travail a été partiellement subventionné par le Ministère de l'Université (Murst: 60% local).

Nous remercions les collègues qui ont contribué aux recherches sur le terrain: Mme Anna Occhipinti, Professeur à la Faculté des Sciences de Venise, et M. Renato Sconfietti, Docteur de Recherches ès Sciences de l'Environnement.

M. Ernesto Zanoli a assuré les analyses pédologiques, et Mlle Laura Padovani, stagiaire dans notre laboratoire, a collaboré à la préparation du manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

ABRAMSKY, Z.; ALFIA, H.; SCHACHAK, M. & BRAND, S. 1990 - Predation by rodents and the distribution and abundance of the snail *Trochoidea seetzenii* in the Central Negev Desert of Israel. *Oikos*, **59:** 225-234.

BAR, Z. & NIEVO, E., 1977 - Natural gradients of shell banding in *Theba pisana* along climatic gradients. *Israel J. of Zool.*, **25:** 214-215.

BONAVITA, A. et BONAVITA, D., 1962 - Contribuition à l'étude écologique d'*Euparypha pisana* Müller des rivages méditerranéens de la Provence. *Pubbl. Staz. zool. Napoli*, **32** suppl.: 189-204.

CAIN, A.J., 1984 - Genetics of some morphs in the land snail *Theba pisana. Malacologia*, **25:** 381-411.

HELLER, J. & GADOT, M., 1987 - Convergence in the shell-banding polymorphism of two sympatric landsnails. *Biol. J. Linn. Soc.*, **30:** 163-179.

HERMONY, I.; SHACHAK, M. & ABRAMSKY, Z., 1992 - Habitat distribution in the desert snail *Trochoidea seetzeni. Oikos*, **64:** 516-522.

JOHNSON, M.S., 1980 - Association of shell banding and habitat in a colony of the land snail *Theba pisana. Heredity*, **45:** 7-14.

MORAN, S., 1989 - Weather- and population density-induced infantilism in the landsnail *Theba pisana* in a semi-arid climate. *Int. J. Biometeorol.*, **3:** 101-108.

SACCHI, C.F., 1952 - Ricerche sulla variabilità geografica in popolazioni italiane di *Euparypha pisana* (Müll.). *Ann. Mus. civ. St. nat. Genova*, **65:** 211-258.

SACCHI, C.F., 1955 - Fattori ecologici e storici nel polimorfismo delle *Euparypha* del Marocco occidentale. *Studia ghisleriana* (3) **1:** 43-66.

SACCHI, C.F., 1961 - Mediterraneismo ed effetti insulari nell'ecologia dei Molluschi non marini della Laguna Veneta. *Atti Ist. ven. Cl. Sc.*, **119:** 287-332.

SACCHI, C.F., 1971 - Ecologie comparée des Gastéropodes Pulmonés des dunes méditerranéennes et atlantiques. Natura, **63:** 277-358.

SACCHI, C.F., 1977 - La «lacune nord-adriatique» et son influence sur l'écologie des Gastéropodes dunicoles. Prémisses méthodologiques. *Atti Soc. it. Sc. nat.*, **118:** 213-225.

SACCHI, C.F., 1978 - Il delta del Po come elemento disgiuntore nell'ecologia delle spiagge adriatiche. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **29** suppl.: 43-73.

SACCHI, C.F., 1981-a - Convergence du polymorphisme chez *Cepaea nemoralis* (L.) et *Monachoides inchoatus* (Mor.): parallélisme écologique ou mimétisme imitatif? *Atti Soc. it. Sc. nat.*, **122:** 139-150.

SACCHI, C.F., 1981-b - Saggio eco-etologico sui Gasteropodi delle dune di Castelfusano (Lido di Roma). *Natura*, **72:** 3-49.

SACCHI, C.F., 1983-a - Il nord Adriatico: crocevia di faune, intreccio di popoli. *Atti Mus. civ. St. nat. Trieste*: **35:** 39-64.

SACCHI, C.F., 1983-b - La morphe *testudinea* (Monts.) Taylor d'*Euparypha pisana* (Müller): un non-sens écologique? *Atti Soc. it. Sc. nat.* **124:** 269-280.

SACCHI, C.F., 1990-a - Observations sur le cycle biotique de *Theba pisana* (Müller) en Europe et en Australie. *Boll. malacologico*, Milano, **26:** 73-82.

SACCHI, C.F., 1990-b - Aislamiento geogràfico y aislamiento ecològico en las comunidades de Gasteròpodos de duna: el ejemplo de Cerdeña. *Boll. Soc. Hist. nat. Baleares*, **33:** 117-140.

SACCHI, C.F.& VIOLANI, C., 1977 - Ricerche ecologiche sulle Elicidi dunicole della Rìa di Vigo (Spagna). *Atti Soc. it. Sc. nat.*, **68:** 253-284.

VIOLANI, C., 1978 - Per una conoscenza delle spiagge sabbiose dell'Alto Adriatico: dati pedologici a nord ed a sud del delta del Po. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **29** suppl.: 87-110.

YOM-TOV, Y., 1970 - The effect of predation on population densities in some desert snails. *Ecology*, **51:** 907-911.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (1-4) | 45-48 | Milano 30-6-1993

Giambattista Bello (*)

TREMOCTOPUS VIOLACEUS (CEPHALOPODA: TREMOCTOPODIDAE) IN THE STOMACH CONTENT OF A SWORDFISH FROM THE ADRIATIC SEA **

Key Words: Cephalopoda, *Tremoctopus violaceus, Xiphias gladius*, Adriatic Sea, feeding

Summary

Remains of a female blanket octopus, *Tremoctopus violaceus*, — a buccal mass and 19 eggs — were found in the stomach content of a swordfish caught in the Adriatic Sea. This cephalopod has not been recorded here since 1936. The occurrence of *T. violaceus* in the Adriatic is related to the hydrological properties of the sea.

Riassunto

I resti di una femmina di *Tremoctopus violaceus* — un bulbo buccale e 19 uova — sono stati rinvenuti nello stomaco di un pesce spada pescato nell'Adriatico meridionale. L'ultima segnalazione adriatica di questo cefalopodo risale al 1936. La presenza di *T. violaceus* nell'Adriatico viene posta in relazione con le peculiarità idrologiche del mare.

Introduction

The swordfish, *Xiphias gladius* L., 1758 (Osteichthyes: Xiphiidae), is an opportunistic predator which largely preys upon pelagic cephalopods (Toll & Hess, 1981; Bello, 1991). The stomach of a swordfish caught in the southern Adriatic Sea contained remains of a blanket octopus, *Tremoctopus violaceus* Delle Chiaje, 1830 (Cephalopoda: Tremoctopodidae). This cephalopod was not previously reported as swordfish prey.

T. violaceus is a moderately rare circumtropical pelagic octopod. Its subspecies *Tremoctopus violaceus violaceus* Delle Chiaje, 1830 lives in the Atlantic Ocean and the Mediterranean Sea (Thomas, 1977). It has been reported all over the Mediterranean (Mangold & Boletzky, 1987). The occurrence of *T. violaceus* in the Adriatic was recorded for the last time in 1936. In that year «blanket octopuses appeared in huge number for a few days in the Northern Adriatic Sea» (Lane, 1974). Previous Adriatic records of the species date back to the last century (Gamulin-Brida & Ilijanić, 1972; Bello, 1990).

(*) Istituto Arion, Casella Postale, 70042 Mola di Bari, Italy

(**) Lavoro accettato il 14 dicembre 92

Materials and methods

The swordfish was captured by drifting longline in the southern Adriatic, in September 1991. Due to the fishing technique — a 30 km long fishing line is paid off and left to drift overnight — the exact place of capture is not known. However, it occurred in waters deeper than 500 m.

The stomach contained cephalopod remains: a few loose beaks, one buccal mass and 19 eggs. The beaks and the radula were extracted from the buccal mass for examination. All beaks were identified following CLARKE (1986) and by comparison with examples from whole cephalopod specimens, including the Mediterranean pelagic octopods, i.e. *Argonauta argo* L., 1758, *Ocythoe tuberculata* RAFINESQUE, 1814, and *Tremoctopus violaceus*. Beak terminology follows CLARKE (1986).

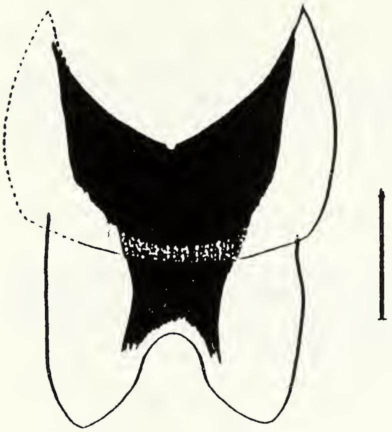


Fig. 1 - Lower beak of *Tremoctopus violaceus*; top view. Scale bar: 5 mm.

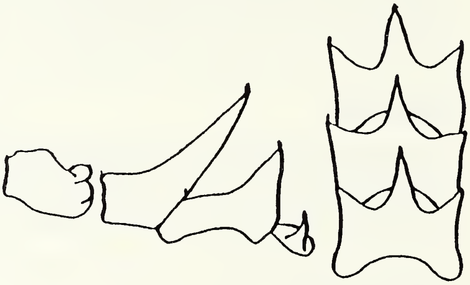


Fig. 2 - Radula of *Tremoctopus violaceus*. Redrawn from Thomas (1977).

Results

The loose beaks belonged to *Todarodes sagittatus* (LAMARCK, 1798) (4 upper and 3 lower beaks) and *Ancistroteuthis lichtensteinii* (FÉRUSSAC, 1835) (one pair of beaks).

The buccal mass and the 19 eggs were ascribed to a female of *Tremoctopus violaceus*.

The beaks from the buccal mass have the general aspect of pelagic octopod beaks (*Argonauta*, *Ocythoe*, and *Tremoctopus*). However, some peculiarities are apparent (CLARKE, 1986). The lower beak is rather flat, flatter than in *Argonauta argo* and *Ocythoe tuberculata*. The darkly pigmented part is neatly separated from the transparent part; its pattern, in top view, is quite distinctive (Fig. 1). Both upper and lower beaks have no rostrum. The lower beak measures are: hood length = 4.5 mm, crest length = 7.5 mm. The estimated mantle length is about 9 cm.

The radula is very characteristic and corresponds to the descriptions and illustrations given by JATTA (1896), NAEF (1923), and THOMAS (1977). The rachidian tooth is broad, with two large secondary cusps; the first lateral tooth is unicuspid and almost rudimentary (Fig. 2).

The eggs are oval and argonaut-like. Most of them have a remain of the stalk. Their mean size is about 1.4x0.9 mm. That is in agreement with the sizes given by SACARRÃO (1950), 1.3x0.85 mm, and WIRZ (1958), 0.9x1.5 mm, for preserved eggs. (Argonaut eggs are smaller; according to WIRZ [*loc. cit.*] their size is 0.8x0.6 mm).

Discussion

The present is the first Adriatic record of *Tremoctopus violaceus* since 1936 (LANE, 1974).

The find of this pelagic octopod in the Adriatic in late summer may depend on the hydrological properties of the sea. In fact, blanket octopus occurrence in some areas of the Mediterranean seems to be linked to the warming up of the waters (Wirz, 1958; Biagi & Bertozzi, 1992). The Adriatic is marked by extreme seasonal temperatures, with a North-South gradient which switches direction twice a year (Zore-A*rmanda*, 1984). In the wintertime the surface layer temperature is lowest in the northernmost part of the basin and, overall, the Adriatic surface waters are colder than the adjacent Ionian Sea. This phenomenon would hinder warm water species from entering the Adriatic. In the summertime the northernmost Adriatic is warmest and the surface layer temperature is about the same — above 25°C — in the South Adriatic and the North Ionian Seas. This fact explains the appearance along the Italian Adriatic coast of late Summer-early Autumn warm water species visitors, for instance the bony fishes *Balistes carolinensis* GMELIN, 1789 and *Mola mola* (L., 1758) (personal observations), and possibly *T. violaceus* itself. In this respect, THOMAS (1977) reports that *T. violaceus* «latitudinal limits are influenced by temperature fluctuations. [...] For the Discoverer material the temperatures at the surface were between 25.2°C-25.5°C».

As regards the occurrence of blanket octopuses in the southern Adriatic, there is an indirect evidence for it in a demology work by SCORCIA (1974) about the fishery world of Bari (Apulia, Italy). This author describes the «male argonaut», occasionally caught by net, as slightly smaller than the female, devoid of shell and having stinging arms. However, its reported size is indicative of a misidentification since male argonauts are much smaller than females and are not captured by fisherman nets. Moreover, the stingness suggests that the supposed male argonauts are in fact small blanket octopuses. Indeed, a high fraction of small individuals (males and young females) of *T. violaceus* carry on their I and II arms fragments of cnidarian tentacles with undischarged nematocyst batteries (THOMAS, 1977). This capability was described in earlier times in Mediterranean blanket octopuses as well (NAEF, 1923).

According to Voss (1967) and THOMAS (1977), *T. violaceus* is an epipelagic species which most likely does not descend below the thermocline. However, a few specimens were taken at greater depths, down to about 300 m (ROPER & YOUNG, 1975). The heredescribed specimen was probably preyed upon during nighttime, close to the surface, where swordfish habitually feed in this part of the day (Bello, 1991).

To the best of the author's knowledge, *T. violaceus* has not been previously reported as swordfish prey (see negative evidence in Toll & Hess [1981] and Bello [1991]). Thomas (1977) reports the occurrence of a specimen of the subspecies *Tremoctopus violaceus gracilis* (Eydoux & Souleyet, 1852) in the stomach of *Alepisaurus* (Osteichthyes: Alepisauridae).

The co-occurring prey species *Todarodes sagittatus* and *Ancistroteuthis lichtensteinii* are frequently eaten by eastern Mediterranean swordfish (Bello, 1991).

Acknowledgments

I wish to thank Dr. Sigurd von Boletzky (Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer) for the useful suggestions.

BIBLIOGRAPHY

Bello G., 1990 - The Cephalopod fauna of the Adriatic. *Acta Adriat.*, Split, **31**: 275-291.

Bello G., 1991 - Role of cephalopods in the diet of the swordfish, *Xiphias gladius*, from the eastern Mediterranean Sea. *Bull. Mar. Sci.*, Miami, **49**: 312-324.

Biagi V. and A. Bertozzi, 1992 - Presenza stagionale di *Tremoctopus violaceus* Delle Chiaje, 1830 (Cephalopoda - Octopoda) nel mare di Piombino (Li). *Boll. Malacol.*, Milano, **28**: 47-54.

Clarke M.R. (Ed.), 1986 - A Handbook for the Identification of Cephalopod Beaks. Clarendon Press, Oxford, xiii + 273 p.

Gamulin-Brida H. and V. Ilijanić, 1972 - Contribution à la connaissance des Céphalopodes de l'Adriatique. *Acta Adriat.*, Split, **14**(6): 1-12.

Jatta G., 1986 - I Cefalopodi viventi nel Golfo di Napoli. *Fauna Flora Golf. Neapel*, Berlin, **23**: xi + 268 p., 31 plts.

Lane F.W., 1974 - Kingdom of the Octopus. Sheridan House, New York, xx + 300 p., 48 plts.

Mangold K. and S.v. Boletzky, 1987 - Céphalopodes. In W. Fischer, M.-L. Bauchot and M. Schneider (Eds). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. 1 FAO, Rome: 633-714.

Naef A., 1923 - Die Cephalopoden. *Fauna Flora Golf. Neapel*, Berlin, **35**(I,1): 863 p., 19 plts.

Roper C.F.E. and R.E. Young, 1975 - Vertical Distribution of Pelagic Cephalopods. *Smithson. Contr. Zool.*, Washington D.C., **209**: iv + 51 p.

Sacarrão G.F., 1950 - Sobre as primeiras fases da ontogénese de «Tremoctopus violaceus» Delle Chiaje. *Arq. Mus. Bocage*, Lisboa, **20**: 1-123.

Scorcia C., 1974 - Pesca nel «Mare di San Nicola», Ed. Levante, Bari, 187 p.

Thomas R.F., 1977 - Systematics, distribution, and biology of cephalopods of the genus *Tremoctopus* (Octopoda: Tremoctopodidae). *Bull. Mar. Sci.*, Miami, **27**: 353-392.

Toll R.B. and S.C. Hess, 1981 - Cephalopods in the diet of the swordfish, *Xiphias gladius*, from the Florida Straits. *Fish. Bull.*, Seattle, **79**: 765-774.

Voss G.L., 1967 - The biology and bathymetric distribution of deep-sea cephalopods. *Stud. Trop. Oceanogr.*, Miami, **5**: 511-535.

Wirz K., 1958 - Céphalopodes. *Faune mar. Pyrénées Orient.*, Banyuls-sur-Mer, **1**: 5-59.

Zore-Armanda M., 1984 - Hydrographic description of the Adriatic. *FAO Fish. Rep.*, Rome, **290**: 53-57.

Boll. Malacologico	**29** (1993)	(1-4)	49-56	Milano 30-6-1993

Raffaele Ferro (*) & Massimo Cretella (**)

OSSERVAZIONI SULLA BIOLOGIA DI *CALLIOSTOMA GRANULATUM* (BORN) (GASTROPODA: TROCHIDAE). (***)

KEY WORDS: Trochidae, *Calliostoma granulatum*, feeding, shell wiping, spawning.

Riassunto

Sono state condotte osservazioni in acquario su tre aspetti della biologia di *Calliostoma granulatum* (deposizione dell'ovatura, ripulitura della conchiglia ed alimentazione). La specie mostra una notevole eurifagia, predando cnidari, molluschi, crostacei ed echinodermi; gli cnidari sembrano costituire la componente preferenziale della dieta.

Summary

Aquarium observations on three aspects of biology of *Calliostoma granulatum* (spawning, shell wiping, and feeding) were performed. The species shows a considerable europhagy, by preying upon cnidarians, molluscs, crustaceans and echinoderms; cnidarians seem to be the preferential food-source.

Introduzione

Sui Trochidae esiste un'ampia letteratura, tuttavia i lavori riguardanti la biologia sono percentualmente scarsi. Le informazioni disponibili sulla biologia del genere *Calliostoma* sono frammentarie e non sempre comparabili tra loro. Ciò dipende da osservazioni effettuate con metodi diversi, su specie diverse, concernenti aspetti differenti della biologia. Per quanto riguarda ad es. l'alimentazione, sono disponibili sia dati ottenuti con metodi indiretti, come l'esame dei contenuti stomacali e fecali (MOORE, 1932; PERRON, 1975; FRETTER & GRAHAM, 1977; GUIDASTRI, 1979), sia osservazioni dirette di soggetti in cattività o in ambiente naturale (ROBERT, 1902; BARSOTTI & FRILLI, 1970; MILLER, 1972; SALVINI-PLAWÉN, 1972; FRANCIS, 1973; LOWRY, MCELROY & PEARSE, 1974; KEEN, 1975; PERRON, 1975; FRETTER & GRAHAM, 1977; PERRON & TURNER, 1978; GUIDASTRI, 1979). Non sempre però i dati ottenuti con entrambi i metodi danno informazioni congruenti per una medesima specie. L'osservazione diretta in natura fornisce indubbiamente i dati di gran lunga più attendibili; tuttavia, in mancanza, l'osservazione in acquario può costituire una valida alternativa, purché sia presente in esso un equilibrio ecologico ottimale, e non condizioni di pura sopravvivenza.

(*) Via Le Croci, 16, I-80070 Monte di Procida (Napoli)
(**) Via Monteruscello, 78, Parco Cuma, is. 16, I-80078 Pozzuoli (Napoli)
(***) Lavoro accettato il 15 dicembre 1992

L'occasionale cattura di un esemplare di *Calliostoma granulatum* (Born) e il suo buon ambientamento in acquario ci ha dato modo di osservarne il comportamento per circa sei mesi; le note prese, non solo sulla specie citata, ma anche sugli altri ospiti presenti nella vasca, ci hanno consentito di riportare un buon numero di informazioni che ci sembrano significative per contribuire alla conoscenza della biologia della specie.

Materiali e metodi

È stato studiato un singolo esemplare di *Calliostoma granulatum* (Born) rinvenuto nella darsena del porto di Pozzuoli (Napoli) in data 27/12/1990. Il campione si trovava in ca. 50 cm d'acqua insieme ad un gruppo di *Alcyonium palmatum* (Pallas), entrambi provenienti come materiale di scarto dalle reti da posta dei pescatori locali; trattandosi degli unici organismi macroscopici viventi entro un'ampia superficie, essi erano stati verosimilmente catturati con la stessa rete e, probabilmente, nello stesso ambiente.

L'esemplare di *C. granulatum* è stato tenuto dapprima in un acquario da 80 litri munito di filtro biologico laterale; successivamente (14/4/1991) è stato posto in una vasca da 110 litri, sempre con filtro biologico laterale, dove è rimasto fino alla morte (18/6/1991). Si precisa che queste vasche erano progettate per scopi ornamentali e non consentivano, soprattutto per le dimensioni, una osservazione sempre agevole. Per contro, proprio il loro volume ha permesso di mantenere in buone condizioni una serie molto varia di organismi (tab. 1) per poterne così osservare le eventuali interazioni con la specie in esame.

Risultati e discussione

Le attività osservate riguardano tre aspetti della biologia: deposizione dell'ovatura, ripulitura della conchiglia e alimentazione.

Deposizione dell'ovatura

Il primo evento osservato è stato la deposizione dell'ovatura, che è avvenuta subito dopo l'introduzione in acquario; verso le 23.00 del 28/12, con scarsa illuminazione, si è potuto osservare l'animale in una caratteristica posizione, eretto sulla parte posteriore della suola del piede, mentre emetteva le uova dalla cavità palleale attraverso il lobo cervicale destro dell'epipodio. Purtroppo la deposizione era già inoltrata; infatti un numero considerevole di uova fluttuava nella vasca, trascinato dalla corrente prodotta dalla pompa molto potente (350 l/h); deviato il flusso mediante l'applicazione di un gomito all'uscita della pompa, l'esemplare ha continuato a deporre nella medesima posizione, e le uova deposte in questa fase hanno formato un accumulo irregolare apparentemente privo di struttura definita.

Tabella 1. Ospiti degli acquari.

VASCA DA 80 LITRI

Cnidaria: Anthozoa
Alcyonium palmatum (Pallas), 4 es.
Annelida: Polychaeta
Spirographis spallanzanii Viviani, 2 es.
Mollusca: Gastropoda
Bolma rugosa (L.), 1 es. *juv.*
Fissurella nubecula (L.), 1 es.
Gibbula richardi (Payraudeau), 5 es.
Nassarius corniculus (Olivi), 9 es.
Mollusca: Bivalvia
Arca noae L., 2 es. *juv.*
Mytilus galloprovincialis Lamarck, vari es.
Ostrea edulis L., 1 es. *juv.*
Arthropoda: Crustacea
Maja verrucosa Milne-Edwards, 1 es. *juv.*
Palaemon serratus (Pennant), 1 es.
Tunicata: Ascidiacea
Microcosmus sulcatus (Coquebert), 1 es.

VASCA DA 110 LITRI

Chlorophyceae
Ulva lactuca L.
Caulerpa prolifera (Forskal) Lamarck
Codium tomentosum Stackhouse
Enteromorpha intestinalis (L.) Link
Porifera
4 specie non identificate, alcune colonie
Cnidaria: Hydrozoa
specie non identificate, alcune colonie
Cnidaria: Anthozoa
Actinia equina (L.), 2 es.
Anemonia sulcata (Pennant), 3 es.
Adamsia palliata (Bohadsch), 1 es.
Condylactis aurantiaca (Delle Chiaje), 1 es.
Platyhelminthes: Turbellaria
specie non identificata, 2 es.
Annelida: Polychaeta
specie limicole non identificate, vari es.
Mollusca: Gastropoda
Bittium reticulatum (Da Costa), vari es.
Bolma rugosa (L.), 2 es. *juv.*
Cerithium vulgatum Bruguière, 1 es.
Gibbula vimontiae Monterosato, vari es.
Nassarius corniculus (Olivi), vari es.
Mollusca: Bivalvia
Arca noae L., 3 es. *juv.*
Mytilus galloprovincialis Lamarck, vari es.
Arthropoda: Crustacea
Palaemon serratus (Pennant), 2 es.
specie non identificate di Amphipoda, vari es.
2 specie non identificate di paguri, 8 es.
Echinodermata: Ophiuroidea
Amphipholis squamata(Delle Chiaje), vari es.
Tunicata: Ascidiacea
Microcosmus sulcatus (Coquebert), 3 es.
2 specie non identificate, alcuni es.

Dai dati disponibili in letteratura risulta che la caratteristica posizione assunta dall'animale durante la deposizione era stata già osservata da Robert (1902), e che le uova vengono deposte in lunghi cordoni gelatinosi (Robert, 1902; Lo Bianco, 1909; Guidastri, 1979; Ramón, 1990). Un'osservazione analoga alla nostra, sulla rottura e dispersione di parte dei cordoni, è riportata da Ramón (1990), e sembra attribuibile all'azione della corrente dell'acquario.

Ripulitura della conchiglia

Nel periodo di soggiorno nell'acquario da 80 litri è stata notata più volte, circa una volta ogni due settimane, una particolare attività di ripulitura della conchiglia; nella vasca da 110 litri tale attività è stata osservata in cinque occasioni. Non è possibile dire quale sia l'effettiva frequenza e durata dell'operazione, in quanto è da ritenere che si sia verificata anche in momenti in cui non era in corso l'osservazione; inoltre, ogni volta che è stata osservata, essa aveva già avuto inizio. Il 9 giugno è stata riscontrata la ripulitura più lunga che, già iniziata, è proseguita per 10 minuti. Per quanto riguarda le modalità dell'operazione, l'animale solleva l'estremità caudale del piede accollandone la superficie superiore alla conchiglia; in tutte le osservazioni l'estremità posteriore del piede arrivava al massimo al quartultimo giro, ma in un'osservazione effettuata il 6 maggio, essa sporgeva di alcuni millimetri oltre l'apice della conchiglia. Dopo il 9 giugno la temperatura dell'acqua, superati i 20°C, continuava a salire rapidamente; l'animale appariva sofferente; sulla superficie dell'ultimo giro di spira compariva una macchia verdastra, dovuta presumibilmente a microflora incrostante, che si intensificava progressivamente fino alla morte dell'animale.

L'attività di ripulitura della conchiglia («shell wiping») è stata già osservata e descritta per alcune specie californiane di *Calliostoma* (KEEN, 1975). Secondo tali osservazioni, essa consiste nello strofinare il dorso della parte caudale del piede (metapodio) sulla conchiglia, stendendovi sopra un velo di muco. Il metapodio è infatti dotato di un'area ghiandolare specializzata di forma triangolare, istologicamente ricca di cellule mucipare caliciformi; il muco da esse prodotto ha la funzione di impedire fenomeni di incrostazione, erosione e crescita algale (GUIDASTRI, 1979). Secondo KEEN (1975) la quantità di muco presente sulla conchiglia varia caratteristicamente da specie a specie: manca in *Calliostoma annulatum* (LIGHTFOOT), è un sottile velo in *C. ligatum* (GOULD) e *C. canaliculatum* (LIGHTFOOT), e assume l'aspetto di una spessa guaina in *C. gloriosum* DALL.

Alimentazione

Durante la permanenza in acquario l'esemplare osservato, sempre molto attivo, ha rivolto la sua attenzione ad una serie di organismi di cui si è cibato. Ciò è avvenuto in una successione abbastanza ordinata per tempo e tipo di preda (tab. 2).

Alcyonium palmatum (PALLAS) **[Cnidaria: Anthozoa]**. Il 27 dicembre 1990 sono stati introdotti insieme al *Calliostoma* quattro esemplari di tale cnidario, alti circa 8–9 cm, uno dei quali è andato incontro ad un rapido disfacimento. Il mollusco ha attaccato, apparentemente uno alla volta, i tre esemplari rimasti. Dopo i primi attacchi i polipi sono rimasti retratti e poco alla volta la colonia è stata disgregata in pezzi che sono stati poi consumati singolarmente e rapidamente. In entrambi i casi gli attacchi avvenivano apponendo il muso alla superficie dell'alcionario e strattonando in maniera evidente. All'inizio di marzo i resti delle colonie erano quasi del tutto scomparsi.

Mytilus galloprovincialis LAMARCK **[Mollusca: Bivalvia]**. Il 14 febbraio 1991, per nutrire dei crostacei, sono state poste nella vasca le due valve separate di un mitilo lungo circa 25 mm; il *Calliostoma* si è portato su una di esse, consumandone completamente le parti molli. Il medesimo evento si è verificato successivamente in altre due occasioni nella vasca da 110 litri.

Uova di *Aplysia sp.* [Mollusca: Gastropoda]. Durante il mese di marzo sono state introdotte delle uova di *Aplysia sp.*; il *Calliostoma* è rimasto per alcune decine di minuti nei pressi dei cordoni ovigeri, spezzandoli in cinque punti, ma non è possibile affermare se ci sia stata o meno ingestione.

Adamsia palliata (BOHADSCH) **[Cnidaria: Anthozoa]**. Alle 16.30, appena introdotto nella vasca da 110 litri, il *Calliostoma* ha aggredito, nonostante le aconzie, un esemplare di tale attiniario staccato dalla conchiglia e adagiato sul fondo; alle 20.00 l'*Adamsia* era completamente scomparsa. Nei tre giorni successivi il mollusco era intento ad operare con la bocca su un corpo brunastro che sembrava essere l'attinia fortemente contratta e alterata; il terzo giorno l'operazione è durata circa due ore ed è risultato evidente che si trattava dell'*Adamsia* ormai disfatta. Nei periodi intercorsi tra queste osservazioni l'attinia non era visibile, e ciò fa supporre che essa venisse rigurgitata per essere poi nuovamente ingerita. Il *Calliostoma* durante l'operazione manteneva il muso sull'attinia giacente sulla sabbia del fondo.

Condylactis aurantiaca (DELLE CHIAJE) **[Cnidaria: Anthozoa]**. Dal 19 al 27 aprile il trochide si trovava sovente presso questo esemplare; il giorno 19, dalle 7.00 alle 23.00, è stata osservata una serie di quattro attacchi durante i quali l'attinia reagiva contraendosi e a volte ritraendosi completamente. Il *Calliostoma* sembrava infastidito dal contatto con i tentacoli dello cnidario e proteggeva il capo sotto la conchiglia; non è possibile affermare se siano stati asportati pezzi della colonna. L'ultima aggressione è stata osservata il 27 aprile.

Palaemon serratus (PENNANT) **[Arthropoda: Crustacea]**. Il 27 aprile il gasteropodo è rimasto per tutta la giornata su un gamberetto rigettato da una *Anemonia sulcata*; il mattino seguente il carapace del crostaceo è apparso completamente svuotato e la parte caudale solo parzialmente intaccata.

Actinia equina (L.) **[Cnidaria: Anthozoa]**. Nell'acquario era presente un collo d'anfora che ospitava vari organismi sessili e due esemplari di tale attinia. Gli attacchi a questi cnidari sono stati osservati dal 29 aprile al 6 giugno: le attinie ritraevano immediatamente i tentacoli e si contraevano fortemente. In questo periodo le due attinie, che precedentemente non si erano mai mosse dalla loro sede, si sono spostate continuamente sulla superficie dell'anfora, incalzate dal trochide (bisogna notare che per tutto l'anno successivo le attinie non si sono più spostate). In questo caso si è certi che il mollusco abbia asportato dei pezzi di attinia, dal momento che il 1 e il 6 giugno ha emesso dei frammenti rossi provenienti senza dubbio da tale cnidario.

Uova di *Sepia officinalis* L. [Mollusca: Cephalopoda]. All'inizio di maggio è stato introdotto un gruppo di tali uova; dal 9 maggio al 6 giugno il *Calliostoma* si trovava spesso sulle uova, tenendo la bocca sulla loro superficie. Il 6 giugno il gruppo è stato recuperato ed è stato possibile osservare come le 18 uova erano tutte forate e vuote.

Sphaerechinus granularis (Lamarck) **[Echinodermata: Echinoidea]**. Il 7 giugno è stato introdotto nell'acquario un piccolo esemplare vivente di questa specie, spaccato in due. Una parte è stata subito attaccata dal gasteropodo, che si è dedicato soprattutto alla base degli aculei sulla parte esterna al dermascheletro; dopo circa 36 ore gli aculei di questa parte erano tutti staccati.

Anemonia sulcata (Pennant) **[Cnidaria: Anthozoa]**. Il 9 giugno, dalle 22.15 alle 24.00, il *Calliostoma* ha attaccato un esemplare di tale specie, l'attiniario più grande presente nell'acquario. Il mollusco ha aggredito prevalentemente i tentacoli: alcune volte, trattenendone un'ansa con la bocca, tirava il tentacolo a sé, mentre l'attinia cercava di retrarlo; circondato dai tentacoli, dopo quasi tre ore di tentativi di attraversare questo sbarramento, il *Calliostoma* è apparso in difficoltà, forse per le dimensioni dell'avversario, e ha cominciato lentamente ad allontanarsi.

Tabella 2. Substrati alimentari osservati per *C. granulatum.*

CNIDARIA	
Anthozoa	*Actinia equina* (L.)
	Adamsia palliata (Bohadsch)
	Alcyonium palmatum (Pallas)
	Anemonia sulcata (Pennant)
	Condylactis aurantiaca (Delle Chiaje)
MOLLUSCA	
Bivalvia	*Mytilus galloprovincialis* Lamarck
Gastropoda	Uova di *Aplysia* sp.
Cephalopoda	Uova di *Sepia officinalis* L.
ARTHROPODA	
Crustacea	*Palaemon serratus* (Pennant)
ECHINODERMATA	
Echinoidea	*Sphaerechinus granularis* (Lamarck)

Tabella 3.Substrati alimentari riportati in letteratura per le specie del genere *Calliostoma.*

Calliostoma zizyphinum (L., 1758)	
Chrysophyta	teche di diatomee nelle feci [Moore, 1932; Fretter & Graham, 1977]
Porifera	spicole di spugne nelle feci [Moore, 1932; Fretter & Graham, 1977; Guidastri, 1979]
Hydrozoa	Hydroidea [Salvini-Plawén, 1972]
Anthozoa	*Paramuricea chamaleon* [Barsotti & Frilli, 1970]
Bryozoa	*Electra pilosa, Epistomia bursaria* [Guidastri 1979]

Echinodermata	*Anseropoda placenta* ferita [come *Palmipes membranaceus*, Robert, 1902]
Mat. amorfo	detriti vegetali, film di diatomee, alghe epifite [Guidastri, 1979]

Calliostoma conulus (L., 1758)

Chrysophyta	teche di diatomee nelle feci [Guidastri, 1979]
Bryozoa	teche di briozoi nelle feci [Guidastri, 1979]
Mat. amorfo	detrito amorfo [Guidastri, 1979]

Calliostoma laugieri (Payraudeau, 1826)

Porifera	spugne? [Guidastri, 1979]
Mat. amorfo	detriti vegetali, microalghe epibionti [Guidastri, 1979]

Calliostoma occidentale (Mighels & Adams, 1842)

Hydrozoa	Idroidi [Perron & Turner, 1978]
Anthozoa	*Gersemia rubiformis* [Perron & Turner, 1978]

Calliostoma virescens Coen, 1933

Chrysophyta	Diatomee pennate [Guidastri, 1979]
Chlorophyta	*Ulva rigida* [Guidastri, 1979]
Hydrozoa	*Eudendrium* sp. [Guidastri, 1979]
Anthozoa	*Cereus* sp. [Guidastri, 1979]
Crustacea	*Leander* sp., *Crangon crangon* morti [Guidastri, 1979]
Mollusca	*Venerupis decussata*, uova di *Spurilla* [Guidastri, 1979]
Bryozoa	*Bugula neritina* [Guidastri, 1979]

Calliostoma ligatum (Gould, 1849)

Chrysophyta	Diatomee [Perron, 1975]
Hydrozoa	Idroidi [Perron, 1975]

Calliostoma variegatum Carpenter, 1864

Hydrozoa	Idroidi [Perron, 1975]

Calliostoma annulatum (Lightfoot, 1786)

Porifera	spicole di spugne nel tubo digerente [Perron, 1975]
Hydrozoa	Idroidi [Perron, 1975]
Anthozoa	*Epiactis prolifera*, *Ptilosarcus gurneyi*, *Anthopleura* [Francis, 1973; Perron, 1975]
Scyphozoa	*Haliclystis* [Perron, 1975]
Mollusca	*Fissurella*, *Polycera* [Keen, 1975]; uova di nudibranchi [Perron, 1975]
Bryozoa	*Membranipora membranacea* [Perron, 1975]
Pisces	carcassa di pesce [Keen, 1975]

Calliostoma canaliculatum (Lightfoot, 1786)

Mollusca	*Fissurella volcano* morta [Keen, 1975]

Calliostoma sp.

Anthozoa	madreporario [Miller, 1972]
Mollusca	patelle [Perron, 1975]

I nostri risultati sono in buon accordo con i dati disponibili in letteratura (Robert, 1902; Moore, 1932; Barsotti & Frilli, 1970; Miller, 1972; Salvini-Plawén, 1972; Francis, 1973; Lowry, McElroy & Pearse, 1974; Keen, 1975; Perron, 1975; Fretter & Graham, 1977; Perron & Turner, 1978; Guidastri, 1979), che attribuiscono al genere *Calliostoma* una dieta costituita principalmente da organismi animali, in prevalenza cnidari (idrozoi e antozoi) (tab. 3). L'esemplare di *C. granulatum* studiato ha mostrato una notevole eurifagia, predando cnidari, molluschi, crostacei ed echinodermi. Dal punto di vista quantitativo è da sottolineare però che la stragrande maggioranza degli organismi predati erano cnidari. La classificazione tradizionale dei tipi di alimentazione (erbivori, carnivori ed onnivori) si basava sul vecchio approccio sistematico che riconosceva solo due regni viventi (vegetali e animali) e non proponeva una collocazione adeguata per gli organismi che si nutrono di batteri, protisti e funghi. Gli schemi classificativi correnti sono basati sulle tecniche alimentari e superano i limiti imposti dalla posizione sistematica delle specie predate (Barnes & al., 1990). Alla luce di quanto esposto, *C. granulatum* va considerato un brucatore, cioè un consumatore mobile di prede sessili.

BIBLIOGRAFIA

Barnes, R.S.K., Calow, P. & Olive, P.J.W., 1990. Invertebrati: una nuova sintesi. Zanichelli, Bologna. XII+532 pp.

Barsotti, G. & Frilli, G., 1970. Contributo alla conoscenza della malacofauna dei fondi sublitorali dell'Alto Tirreno. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **37**, suppl. 2: 31–63.

Francis, L., 1973. Interspecific aggression and its effect on the distribution of *Anthopleura elegantissima* and some related sea anemones. *Biol. Bull.*, **144**: 73–92.

Fretter, V. & Graham, A., 1977. The Prosobranch Molluscs of Britain and Denmark; part 2 (Trochacea). *J. Moll. Stud.*, suppl. **2**: 39–100.

Guidastri, R., 1979. Tassonomia, morfologia ed ecologia delle specie europee del genere *Calliostoma* Swainson, 1840. Tesi di laurea, Fac. di Scienze, Univ. di Padova. 65 pp., 23 tavv.

Keen, A.M., 1975. On Some West American Species of *Calliostoma. Veliger*, **17**: 413–414.

Lo Bianco, S., 1909. Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. *Mitt. zool. Stat. Neapel*, **19** (4): 513–761.

Lowry, L.F., McElroy, A.J. & Pearse, J.S., 1974. The distribution of six species of gastropod molluscs in a California kelp forest. *Biol. Bull.*, **147**: 386–396.

Miller, A.C., 1972. Observations on the associations and feeding of six species of prosobranch gastropods on anthozoans in Discovery Bay, Jamaica. *The Echo (West. Soc. Malacol.)*, **5**: 35–36.

Moore, H.B., 1932. The Faecal Pellets of the Trochidae. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **18**: 235–241.

Perron, F., 1975. Carnivorous *Calliostoma* (Prosobranchia: Trochidae) from the Northeastern Pacific. *Veliger*, **18**: 52–54, fig. 1.

Perron, F.E. & Turner, R.D., 1978. The feeding behaviour and diet of *Calliostoma occidentale*, a coelenterate associated prosobranch gastropod. *J. Moll. Stud.*, **44** (1): 100–103.

Ramón, M., 1990. Spawning and Development of *Calliostoma granulatum* in the Mediterranean Sea. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **70**: 321–328.

Robert, A., 1902. Recherches sur le développement des Troques, 1. *Arch. Zool. exp. gen.*, sér. 3, **10** (3): 269–412, pls. 12–18.

Salvini-Plawén, L., 1972. Cnidaria as food-sources for marine invertebrates. *Cah. Biol. Mar.*, **13**: 385–400.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (1-4) | 57-60 | Milano 30-6-1993

Mauro Doneddu (*) & Bruno Manunza (**)

OSSERVAZIONI SULLA BIOLOGIA DI *LURIA LURIDA* (L. 1758) MANTENUTA IN ACQUARIO

Key Words: *Luria lurida*, biology, behaviour

Riassunto

Sono riportate osservazioni sull'accoppiamento, deposizione, cova e nutrizione di *Luria lurida* (L. 1758) mantenuta in acquario.

Abstract

Observations of mating, laying and feeding habits of *Luria lurida* (L. 1758) in aquarium are reported.

Introduzione

Benché specie molto comune ed appartenente a famiglia fra le più note e ricercate dai collezionisti, ben poche sono le notizie disponibili sulla biologia di *Luria lurida* (L. 1758).

Chi ha trattato la specie sia in passato che in tempi recenti è stato di conseguenza forzatamente vago o non si è soffermato affatto su questo aspetto (Ghisotti, 1967; Settepassi, 1971; Burgess, 1985; Doneddu & Manunza, 1987).

Crediamo quindi utile l'esposizione dei dati desunti dall'osservazione di numerosi esemplari mantenuti in acquario.

Materiali

L'acquario in uso è una vasca in vetro contenente duecentoventi litri di acqua marina, fornita di impianto di refrigerazione con termostato che regola la temperatura attorno ai 19°C, con punta minima nelle giornate invernali più fredde di 16°C e massima di 22°C raggiunti in alcune giornate estive.

L'illuminazione artificiale, con spettro simile a quello solare, è tenuta spenta durante la notte.

---

* via Palau, 5 07029 Tempio (SS)
** C.P. 313 07100 Sassari
*** Lavoro accettato il 20 settembre 1992

In tale acquario vennero immessi tra l'aprile ed il settembre 1990 quaranta individui di *Luria lurida*, numero non superato per evitare una densità eccessiva per la volumetria disponibile. Dei 40 esemplari solo 2 non sopravvissero, per motivi ignoti. Entrambi questi esemplari apparivano già sofferenti alla cattura, non si alimentarono mai in acquario e morirono in circa una decina di giorni.

Tutti gli altri esemplari non hanno mai mostrato segni di sofferenza, e sono tutt'ora viventi.

L'acquario è rifornito con materiale fresco per l'alimentazione delle cipree con cadenza più o meno settimanale, compresi i mesi invernali.

La variabilità delle condizioni ambientali è sicuramente minore in acquario che in natura, e ciò può essere causa di una meno spiccata stagionalità degli eventi biologici principali.

Alimentazione

In natura abbiamo potuto osservare *Luria lurida* che si alimentava (quasi invariabilmente sul Porifero *Verongia aerophoba*) solo nelle ore notturne, mentre di giorno la si può trovare riparata in anfratti o sotto sassi, sempre però in vicinanza di *Verongia aerophoba*; in acquario invece si alimenta indifferentemente in qualsiasi momento.

Cibo preferito di *Luria lurida* sembra essere *Verongia aerophoba* (Schmidt), in presenza della quale viene trascurato ogni altro tipo di cibo. In assenza di *Verongia Luria lurida* accetta di buon grado anche le spugne *Chondrosia reniformis* Nardo e *Condrilla nucula* (Schmidt); solo raramente, quando nessuna di queste tre specie è disponibile, dopo qualche giorno di digiuno, alcuni esemplari raschiano con la radula il film sottile di alghe unicellulari che si forma sui vetri. Non è mai stato notato interesse per altri poriferi (*Petrosia ficiformis* Poiret e *Cacospongia scalaris* Schmidt) presenti in acquario, né per alcuna specie di alga superiore.

La dieta carnivora di *Luria lurida* a spese di poriferi sembra perciò sicura, ed altrettanto sicura è la tendenza di questa dieta a diventare specializzata sull'unica specie *Verongia aerophoba*.

Anche le altre specie del genere *Luria* delle quali abbiamo notizie circa la nutrizione sembra abbiano dieta simile: *Luria isabella* (L. 1758) studiata alle Hawaii risulta nutrirsi per buona parte di un'unica specie di Porifero, *Psammaplysilla purpurea*, comune sulla faccia verticale del reef (Hayes, 1983) mentre *Luria cinerea* (Gmelin, 1791) è stata trovata a Cuba all'interno di spugne (Hurgess, 1985).

Riproduzione

L'accoppiamento si osserva con massima frequenza nei mesi di marzo e aprile, ma con minor frequenza accoppiamenti continuano ad avvenire sino ai primi di luglio.

È in marzo ed aprile che l'eccitazione dei maschi è massima; essi sono più mobili ed intraprendenti, e tentano l'accoppiamento anche con giovani

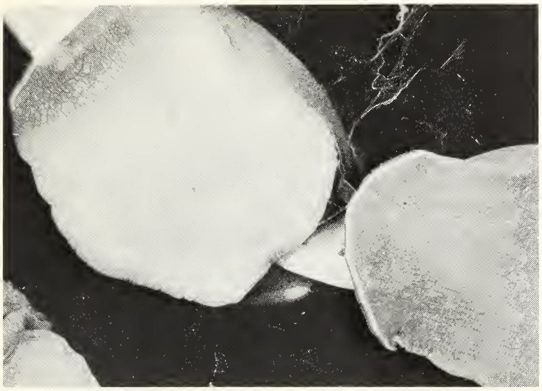


Fig. 1
Fase di accoppiamento

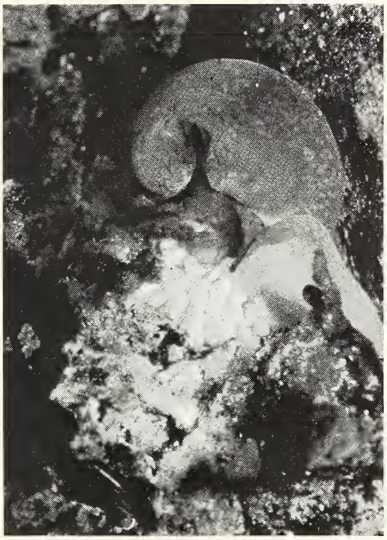


Fig. 2
Fase di ovodeposizione

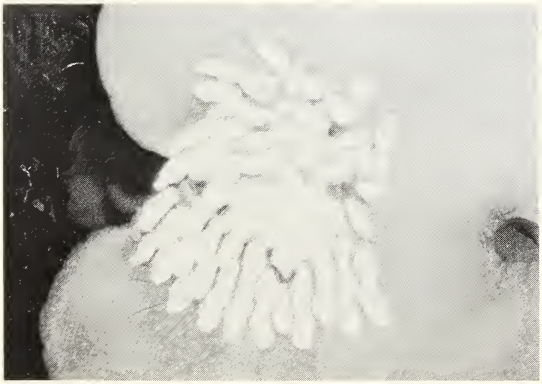


Fig. 3
Capsule ovigere deposte dopo tre giorni

ancora allo stadio di bulla o con femmine già in accoppiamento con altri maschi. Non si è notato invece alcun interesse nei confronti di *Erosaria spurca* (L. 1758) presente per un certo periodo in acquario.

Ogni singolo atto dura dai 5 ai 10 minuti, ed è ripetuto con lo stesso od altro partner numerose volte nello stesso giorno, e con frequenza decrescente nei due o tre successivi.

La deposizione delle uova avviene circa tre mesi dopo l'accoppiamento, con frequenza massima a giugno e luglio e raramente si osservano deposizioni dopo agosto.

La deposizione procede piuttosto lentamente: vengono deposte 25-30 capsule ovigere al giorno per tre giorni, sino ad un totale di 80-100 capsule, che sono agevolmente contabili quando la deposizione avviene contro il vetro dell'acquario. Le capsule sono ovalari allungate, di circa 4 mm di diametro massimo per 2 di minimo, di colore giallo chiaro. Durante la deposizione la femmina è bersaglio delle attenzioni dei maschi, che tentano l'accoppiamento senza successo, perdendo il loro interesse solo a deposizione ultimata.

La madre rimane sulle uova col piede notevolmente espanso per circa 11-13 giorni, compresi i tre necessari alla deposizione, senza mai alimentarsi né spostarsi. Essa abbandona le uova non a schiusa avvenuta ma poche ore prima. Le uova cambiano colore da giallo chiaro in bruno prima della schiusa, che avviene nella maggior parte dei casi di notte.

Aggressività intraspecifica

In acquario si è osservato diverse volte una sorta di atteggiamento d'aggressione verso conspecifici, che consiste nel «mordere» il mantello di un esemplare vicino, che reagisce per lo più allontanandosi. È possibile che tale comportamento sia conseguente all'alta densità di popolazione presente in acquario. Non rimane comunque alcuna traccia visibile sul mantello dell'aggredito nel punto colpito. Un comportamento simile è stato notato anche contro *Tylodina perversa* (Gmelin, 1791), altra specie che si ciba di *Verongia aerophoba*, e che quindi in acquario durante il pasto rimane forzatamente a contatto con *Luria lurida*.

BIBLIOGRAFIA

Burgess C.M., 1985 - Cowries of the World. Cape Tawn.

Doneddu M., Manunza B., 1987 - La Famiglia Cypraeidae Rafinesque, 1815 Nel Mar Mediterraneo. *Argonauta* **3** (5-6): 311-325.

Ghisotti F., 1967 - *Luria (Luria) lurida* (Linnaeus, 1758) *Schede malacologiche del Mediterraneo.* Como.

Haynes T., 1983 - The influence of diet on local distribution of Cypraea. *Pacific Science* **37** (1): 27-36 Honolulu.

Settepassi, 1971 - Atlante Malacologico dei Molluschi Marini Viventi nel Mediterraneo. Tomo II Roma.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (1-4) | 61-64 | Milano 30-6-1993

Elio Pracchia* & Paolo Quadri**

PRIMA SEGNALAZIONE DI *NASSARIUS GRANUM* (LAMARCK, 1822) NEL PLIOCENE ITALIANO***

KEY WORDS: Gastropoda, Nassariidae, Pliocene Italy

Riassunto

Viene segnalato il ritrovamento di esemplari di *Nassarius granum* (LAMARCK, 1822) in vari giacimenti pliocenici dell'Appennino italiano. Questa specie è attualmente presente nel Mediterraneo occidentale, ma mancano segnalazioni allo stato fossile.

Summary

Nassarius granum (LAMARCK, 1822) is reported for the first time from some Pliocene deposits in italian Appennino. This species is actually distributed in Mediterranean, but fossil records are unknown.

Introduzione

BUCQUOY, DAUTZENBERG & DOLLFUS (1882) scrivono, a proposito di questa specie: «Nous ne connaissons pas de fossiles qui ressemblent à cette espèce: elle nous parait une acquisition récente de la faune méditerranéenne». In effetti essa è più o meno diffusa nel sud del Portogallo (NOBRE, 1938-40) e lungo le coste atlantiche del Marocco (PASTEUR-HUMBERT, 1962). Sembrerebbe quindi che *N. granum* sia penetrata in Mediterraneo in tempi relativamente recenti diffondendosi secondo due direzioni: una diretta a oriente lungo la costa africana, partendo dal Marocco e giungendo sino all'Egitto (WEINKAUFF, 1868; PALLARY, 1900, 1912, 1920), l'altra lungo la costa spagnola, abbondante da Gibilterra sino a Malaga e via via più rara verso nord (HIDALGO, 1917), con rari ritrovamenti in poche località della costa mediterranea francese (PETIT de la SAUSSAYE, 1860; LOCARD, 1886). Lungo le coste italiane si citano pochi sporadici ritrovamenti sempre limitati al bacino occidentale del Mediterraneo, mentre in effetti non era stata mai segnalata allo stato fossile.

---

* Via Brunelleschi, 28 - 50053 Empoli (FI)
** Via Val di Sole, 9 - 20141 Milano (MI)
*** Lavoro accettato il 20 ottobre 1992

Questa comunicazione tuttavia prende spunto dal ritrovamento di alcuni esemplari di *Nassarius granum* con affioramenti attribuiti al Pliocene nelle seguenti località: Linari (FI), Fabro (TR), Ulignano (SI) e Castrocaro (FO). I depositi del senese sono stati studiati in passato da De Stefani & Pantanelli (1878), Pantanelli (1884), i depositi delle colline romagnole da Foresti (1876) e quelli umbri da Malatesta (1974). Poiché questa specie non ci risulta segnalata nel Pliocene italiano, abbiamo ritenuto opportuno redigere questa breve nota.

Descrizione della specie

Conchiglia ovale, liscia, e lucente. Altezza fino a 12 mm, larghezza 7 mm, con quattro giri leggermente convessi. L'ultimo giro occupa circa 3/4 dell'altezza totale. Apertura ovale, canale sifonale piuttosto aperto, profondamente inciso e terminante con un seno ben marcato dietro la columella. La parte superiore dell'apertura presenta un seno poco marcato. Columella arcuata, bordata alla base e pieghettata. Callosità piuttosto lucida, trasparente, poco distinta, che si estende fino alla sommità del giro. Labbro esterno finemente dentellato all'interno e bordato esteriormente da una varice larga e appiattita. Colorazione di un bianco giallastro, con linee marroni itnerrotte, più ravvicinate e marcate nella parte mediana alla base dell'ultimo giro. Presso la sutura c'è una zona biancastra, articolata da flammule rossastre. Peristoma e varice del labbro esterno di colore bianco. Opecolo corneo, arrotolato, a nucleo apicale.

Nassarius granum si rinviene vivente a bassa profondità sui fondali sabbiosi esposti al moto ondoso, insieme a *Nassarius gibbosulus* (L., 1758), *N. mutabilis* (L., 1758) e specie dei generi *Dosinia, Callista, Cyclope*.

Nei depositi fossiliferi di Linari (SI), ove sono più frequenti i rinvenimenti di *N. granum*, è presente una malacofauna mista che contempla anche generi e specie citati. Poiché il materiale rinvenuto in parte è rimaneggiato e comprende specie viventi in biocenosi diverse, è possibile solo affermare che certamente esisteva nella zona una associazione faunistica molto simile a quella ove attualmente vive *N. granum*. Considerando che la fauna mediterranea del Pliocene inferiore/medio ha carattere di «fauna calda», la presenza di *N. granum* bene si inquadra nel contesto generale.

Alcuni esemplari, provenienti da Linari (FI), verranno inviati a: Laboratorio di malacologia dell'Istituto di zoologia di Bologna (Via S. Giacomo, 9); Museo dell'Istituto di geologia e paleontologia di Firenze (V. La Pira, 4); Museo civico di storia naturale di Milano (C.so Venezia, 55); Museo regionale di scienze naturali di Torino (P.zza Castello, 165).

Ringraziamenti

All'amico Pasquale Micali un particolare ringraziamento per la collaborazione.

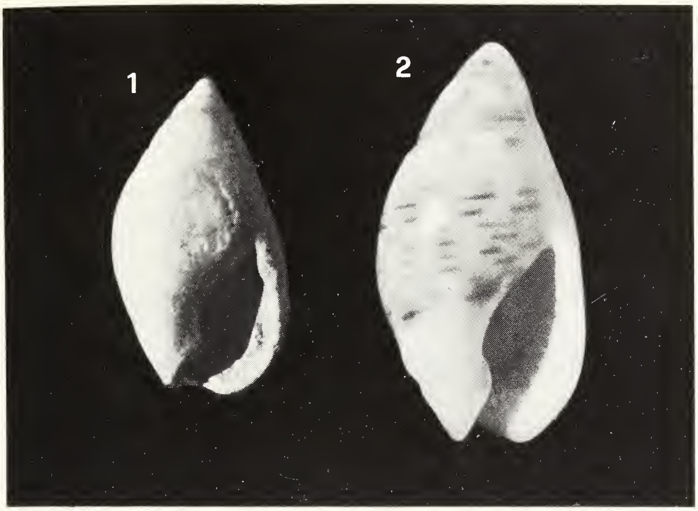


Fig. 1 - *Nassarius granum* (Lamark, 1822) - Linari (FI), Pliocene medio. Altezza 7,5 mm.

Fig. 2 - *Nassarius granum* (Lamarck, 1822) - Stintino (SS), attuale. Altezza 9 mm.

BIBLIOGRAFIA

Bucquoy E., Dautzenberg G. & Dollfus G., 1882 - Les Mollusques marins du Roussillon, I Gastéropodes, Paris, Baillère.

De Stefani C. & Pantanelli D., 1878 - Molluschi pliocenici dei dintorni di Siena, *Bull. Soc. Malac. Ital.*, Siena, IV, pp. 215.

Foresti L., 1876 - Cenni geologici e paleontologici sul Pliocene antico di Castrocaro. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna*, Bologna, serie III, vol. VI, pp. 56, tav. 1.

Hidalgo J.G., 1917 - Fauna malacologica de España, Portugal y las Baleares: Moluscos testaceos marinos, Madrid pp. 752.

Locard A., 1886 - Catalogue général des Mollusques vivants de France, Paris pp. 778.

Malatesta A., 1974 - Malacofauna pliocenica umbra. *Mem. Serv. Carta Geol. Ital.*, Roma, XIII, pp. 498, tav. 32.

Nobre A., 1938-40 - Fauna Malacologica de Portugal, Porto, pp. 806, tavv. 87.

Pallary P., 1900 - Coquille marins du littoral du Départment d'Oran. *Journ. Conch.*, Paris, 48 (3): 211-434.

Pallary P., 1912 - Catalogue des Mollosques du littoral Méditerranée de l'Egypte. *Mem. Ist. Egyptien.*, Le Caire, VII, pp. 139, Tav. 4.

Pallary P., 1920 - Exploration scientifique du Maroc. II fasc. Malacologie, Rabat/Paris.

Pantanelli D., 1884 - Note di malacologia pliocenica. Aggiunte e correzioni al Catalogo dei molluschi pliocenici dei dintorni di Siena pubblicato da De Stefani & Pantanelli, *Bull. Soc. Malac. Ital.*, Modena, X: (5-32).

Pasteur-Humbert C., 1962 - Les mollusques marins testacés du Maroc, I. - Les Gastéropodes, Rabat, pp. 245.

Petit de la Saussaye, 1860 - Nouveau suppl. au Cat. des Moll. marins qui vivent su les cotes de France, *Joum. de Conchyliologie*, Paris, 8: 257.

Weinkauff H.C., 1868 - Die Conchylien des Mittelmeeres, Vol. II, Cassel pp. 568.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (1-4) | 65-80 | Milano 30-6-1993

Antonio S. Perrone (*)

NUDIBRANCHI DEL GENERE *CHROMODORIS* ALDER & HANCOCK, 1855 DALL'ISOLA DI MALTA (OPISTHOBRANCHIA : NUDIBRANCHIA) (**)

Key Words: Opisthobranchia, Nudibranchia, *Chromodoris*, Mediterranean.

Riassunto

Cinque forme di *Chromodoris* sono state rinvenute nelle acque di Malta. La forma provvista di numerose macchie rosse puntiformi sul notum è la tipica *Chromodoris elegantula* (Philippi, 1844), quella provvista di grandi aree rosse è descritta come *Chromodoris elegantula polychroma* nov. subsp.

Summary

The present paper deals with five forms of the genus *Chromodoris* from Malta. The typical *Chromodoris elegantula* (Philippi, 1844) has many red notal points. The form with large red blotches is described as *Chromodoris elegantula polychroma* nov. subsp.

Introduzione

Le notizie relative agli opistobranchi rinvenuti in acque maltesi sono assai scarse e frammentarie (Micallef & Evans, 1968; Bebbington, 1970; Cachia, 1981; Perrone, 1980) e solo raramente si riferiscono a reperti di nudibranchi (Caruana, 1867; Perrone, 1988). Grazie alla cortesìa del signor Carmel Sammut, ho potuto esaminare una vasta collezione di opistobranchi provenienti dalle acque costiere maltesi. Tutte le forme esaminate, rinvenute nell'estate ed autunno 1992 e raccolte manualmente in immersione, sono state sommariamente descritte ed illustrate con fotografie a colori in una guida inedita (Sammut, 1992): nella collezione figurano una decina di Chromodorididae, appartenenti ai generi *Chromodoris* ed *Hypselodoris*. Nella presente nota sono state prese in considerazione le forme di *Chromodoris*, tre delle quali sono particolarmente interessanti. Qualche altro esemplare riferibile ai taxa in questione è stato osservato in immersione, fotografato e videofilmato (Sammut, *in litt.*) ma non catturato.
Il materiale è stato anestetizzato in distensione con cloralio idrato e fissato in formalina 5% in acqua di mare, infine conservato in alcool diluito dal 50% sino al 70%.

---

* via Duca degli Abruzzi 15 - 74100 Taranto

** lavoro accettato il 30 marzo 1993

Chromodoris purpurea (Risso in Guérin, 1831)

Pruvot-Fol, 1954 pag. 262, fig. 102 (a-h). Schmekel & Portmann, 1982 pagg. 61-62, fig. 7 I (c), fig. 7.4, tavola I: fig. 6, tavola 19: fig. 5, tavola 30: fig. I. Ortea & Pérez, 1983 pagg. 66-72, fig. 4 (I-K), figg. 5-7, foto 1-2. Cattaneo, Chemello & Giannuzzi-Savelli, 1990, pagg. 66-67, fig. 33, tavola 2: fig. 8. Pérez-Sanchez, Bacallado & Ortea, 1991 pagg. 208-209, 226, fig. III (a-b). Etc.

Materiale

Malta: località St. Paul's Islands, I individuo rinvenuto a 15 metri di profondità, 31 maggio 1992.

Note

Si tratta di un individuo lungo 80 mm e largo 20 mm in distensione totale, sicuramente adulto. Il notum presenta un colore di fondo rosa ed un grande numero di macchie irregolari colore carminio, diffuse soprattutto sull'area mediana dorsale e dietro le branchie. Il tratto distale dei rinofori è rosso scuro e l'apice porta una macchia bianca puntiforme. Intorno ai rinofori è disposta un'area incolore a forma di cuore. Sono presenti quattordici branchie secondarie unipinnate, disposte asimmetricamente e di colore rosso scuro. Le branchie sono disposte ad arco, lasciando scoperto un breve tratto posteriore e rendendo evidente la papilla anale nel vivente. Ciascuna branchia mostra una macchia puntiforme bianca apicale. È presente una stretta banda gialla che circonda il notum in posizione submarginale. Il margine è incolore. Una banda gialla più stretta è presente sul primo terzo anteriore e sul margine posteriore della suola. Le ghiandole del notum appaiono in forma di macchie bianche ovali allungate, a ridosso della banda gialla submarginale e al di sotto di essa.

Chromodoris krohni (Vérany, 1846)

Pruvot-Fol, 1954 pag. 259, fig. 100 (a-d). Vicente, 1967 pag. 153, tavola II: fig. 2 come *Glossodoris pallens* (Rapp, 1827) Schmekel & Portmann, 1982 pagg. 58-59, fig. 7.1 (b), fig. 7.2, tavola I: fig. 7, tavola 19: fig. 3, tavola 30: fig. 3. Cattaneo, Chemello & Giannuzzi-Savelli, 1990 pagg. 62-63, fig. 30, tavola 3: fig. 8. Etc.

Materiale

Malta: località Ghar Lapsi, 1 individuo rinvenuto su spugne, 14 metri di profondità, 8 agosto 1992.

Note

L'unico esemplare esaminato misura 11 mm di lunghezza in distensione.

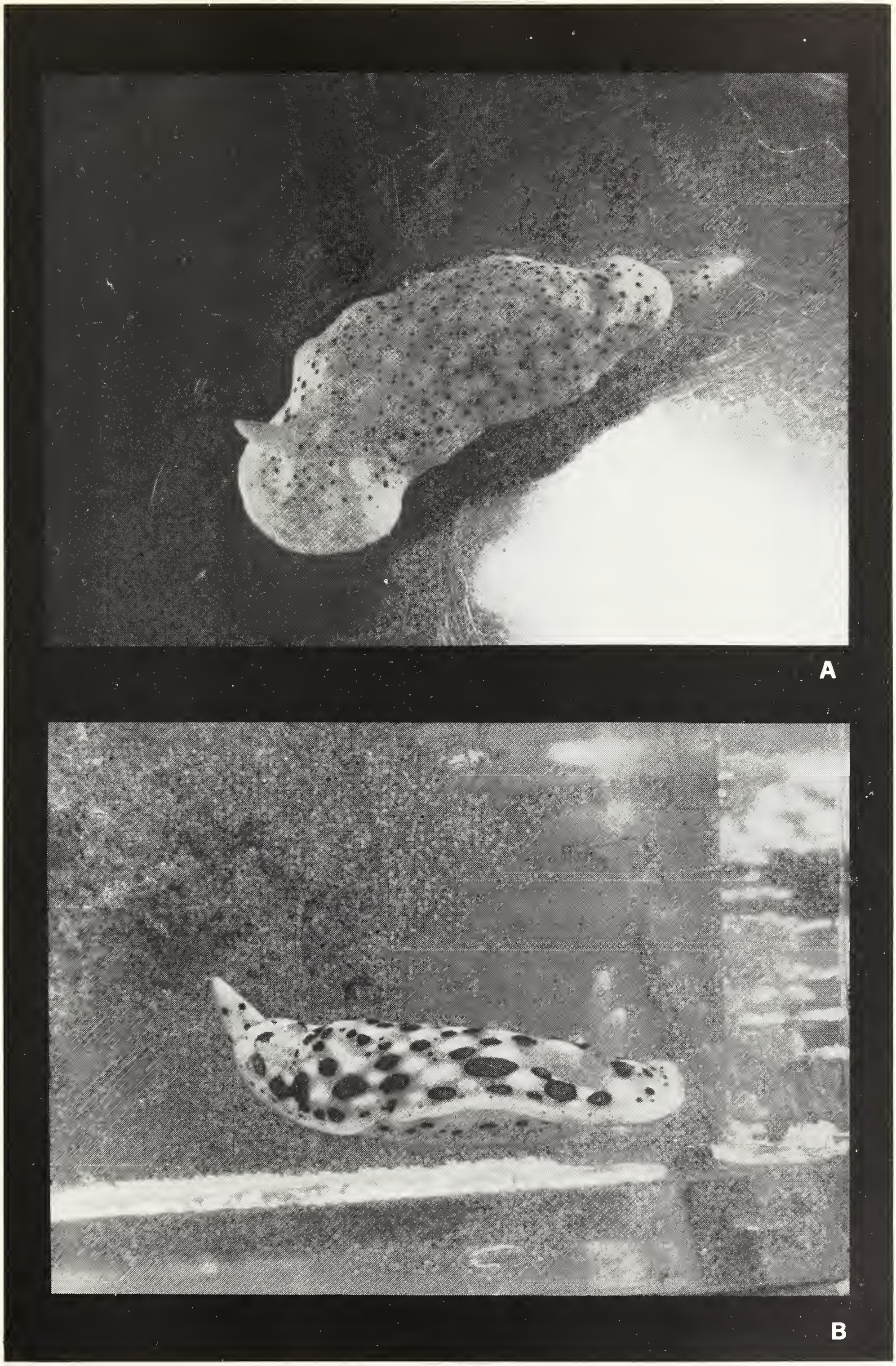


Fig. 1

Chromodoris britoi ORTEA & PÉREZ, 1983
(Figg. 2-4)

ORTEA & PÉREZ, 1981, pag. 140. ORTEA & PÉREZ, 1983 pagg. 62-65, fig. 1 (A-C), fig. 2 (D-F), fig. 3 (G-H), foto 3. TEMPLADO, TALAVERA, MURILLO, 1983 pag. 49. BALLESTEROS, BARRAJON, LUQUE, MORENO, TALAVERA, TEMPLADO, 1986 pag. 49, fig. 2 (a-b), figg. 3-4. LUQUE, GARCÍA-GOMEZ, 1987 pag. 198. CERVERA, TEMPLADO, GARCÍA-GOMEZ, BALLESTEROS, ORTEA, GARCIA, ROS, LUQUE, 1988 pag. 33. PÉREZ-SÁNCHEZ, ORTEA & BACALLADO, 1990 pag. 291. CATTANEO, CHEMELLO & GIANNUZZI-SAVELLI, 1990 pagg. 58-59, figg. 25-28, tavola 3: figg. 5-7. PÉREZ-SÁNCHEZ, BACALLADO & ORTEA, 1991 pagg. 207-208, 225, tavola f.t.

MATERIALE

Malta: località Wied iz-Zurrieq, 1 individuo rinvenuto su una spugna arancione, 5 metri circa di profondità, 1 agosto 1992.

MORFOLOGÌA

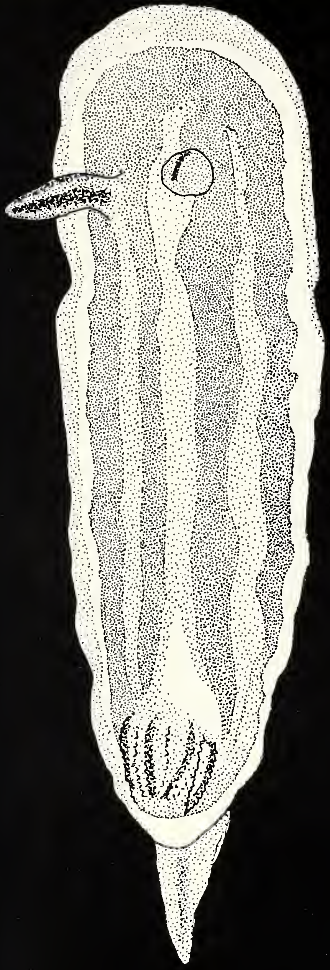
In distensione totale misura 16 mm di lunghezza. Il corpo tende complessivamente ad una forma quadrilatera, sebbene affilata posteriormente ed è appiattito in senso dorso-ventrale. Il piede è ampiamente coperto dal notum e la suola sporge, posteriormente, per un tratto di almeno 3-4 mm. La superficie dorsale è completamente liscia. I rinofori sono conici (Fig. 4), appuntiti e provvisti di 18 (?) lamine sensorie sovrapposte, che occupano la maggior parte della lunghezza dell'organo. Le cavità rinoforiche e branchiale hanno il margine liscio. Sono presenti sette branchie secondarie unipinnate che formano un cerchio completo intorno alla papilla anale. La suola è solcata in senso trasversale ed i tentacoli boccali sono di forma conica (Fig. 3).

COLORAZIONE

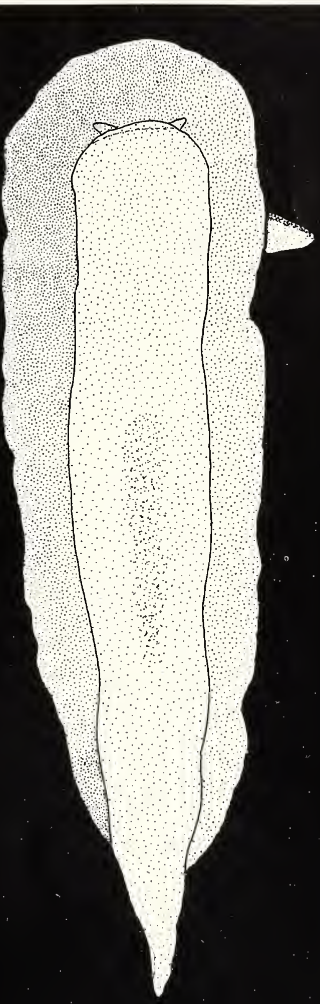
La colorazione di questo nudibranco è molto vivace. Il notum ed il piede presentano una tinta di fondo violacea, di una tonalità pastello e sfumata irregolarmente. La superficie dorsale è percorsa da tre bande longitudinali (Fig. 2) gialle parallele. La banda mediana inizia avanti ai rinofori e decorre sul dorso sino a circondare la cavità ano-branchiale. All'interno della banda mediana decorre una striscia bianca, interrotta al centro e più evidente a ridosso delle branchie, dove tende ad allargarsi. Le due bande laterali sono uniformemente gialle, leggermente più strette e si estendono dai rinofori sino alle branchie. Il notum è orlato da una banda gialla marginale, più larga ed evidente nella regione anteriore e da una ampia banda bianca submarginale, più intensa lungo i margini laterali. I rinofori sono percorsi (Figg. 2, 4) da tre strie longitudinali di colore carminio e le branchie mostrano una strìa similmente colorata lungo il rachide. Le pinnule branchiali sono semitrasparenti. L'estremità caudale del piede è segnata da una debole e breve strìa violacea terminale.

NOTE

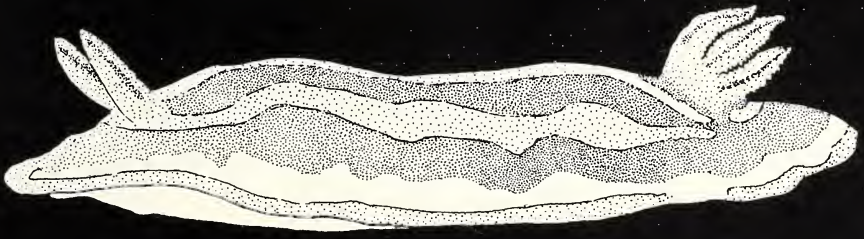
Chromodoris britoi mostra una elevata variabilità nella estensione delle bande gialle dorsali. Nella descrizione originale è illustrata la disposizione cromatica notale dello stadio immaturo (ORTEA & PÉREZ, 1983 Fig. 2) mentre nell'esemplare della fig. 1 le bande gialle (ORTEA & PÉREZ, 1983 Fig. 1) sono unite avanti ai rinofori ed una striscia gialla è presente sulla estremità posteriore del piede. Nell'individuo di Malta (Fig. 2) tale banda gialla



2



3



4

è del tutto assente ed è sostituita da una strìa violacea. Le illustrazioni sinora pubblicate relative a *C. britoi* (Cattaneo, Chemello & Giannuzzi-Savelli, 1990 tav. 3 figg. 5, 6, 7) confermano la spiccata variabilità nella estensione delle bande dorsali.

Chromodoris elegantula (Philippi, 1844)
(Figg. 1 A, 5-7)

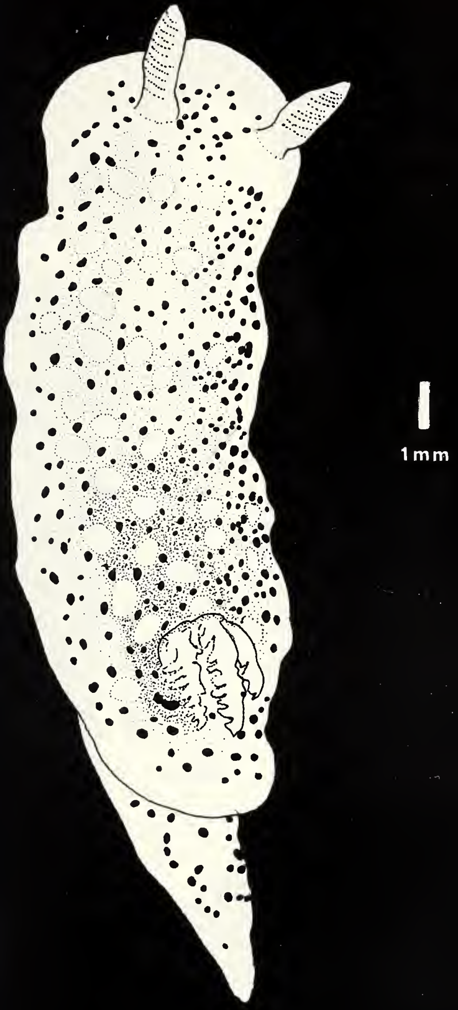
Philippi, 1844 pag. 80 tavola XIX: fig. 8. Vayssière, 1913 pagg. 331-332. Pruvot-Fol, 1932 pagg. 323-329. Pruvot-Fol, 1951a pag. 23. Pruvot-Fol, 1951b pagg. 99-100. Pruvot-Fol, 1954 pag. 263, fig. 103 (a-b). Edmunds, 1968 pagg. 87-88, Fig. 4 A-C, Fig. 5 B, erroneamente identificata. Schmekel & Portmann, 1982 pag. 57.

MATERIALE
Malta: località Ghar Lapsi, 1 individuo rinvenuto su substrato roccioso, 5 metri di profondità, 12 luglio 1992.

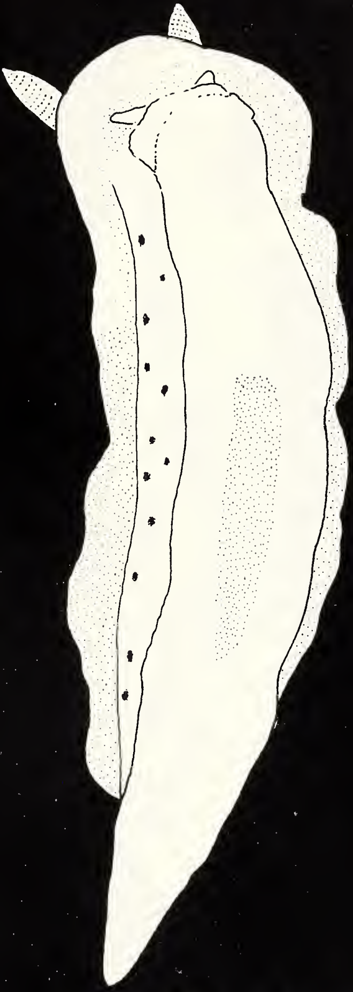
MORFOLOGÌA
Il corpo è allungato ed appiattito in senso dorso-ventrale (Figg. 1A, 5, 6, 7). Misura 20 mm di lunghezza e 7 mm di larghezza in distensione totale. Il notum copre il piede tutto intorno, la suola sporge posteriormente per un tratto di circa 6 mm. La superficie dorsale è liscia. I rinofori sono perfoliati e completamente retrattili in cavità con guaina bassa. La cavità rinoforica ha il margine liscio di forma circolare. I rinofori sono strutturati in un tratto prossimale trasparente ed uno distale con 10 (?) lamine sensorie. Sono presenti sette branchie secondarie unipinnate, che formano un cerchio completo intorno alla papilla anale. La suola è anteriormente solcata in senso trasversale ed i tentacoli boccali sono conici (Fig. 6).

COLORAZIONE
In vivo *Chromodoris elegantula* mostra un colore di fondo rosa chiaro, debolmente sfumato verso i margini notali. Il notum è ornato da un elevato numero di macchie rosse puntiformi. Punti rossi ancora più piccoli sono comunque uniformemente diffusi tra le macchie del notum e del piede. Gli spazi interposti tra i punti rossi sono occupati da macchie bianche opache circolari e relativamente grandi. I punti rossi sono presenti anche sul piede. La suola e l'iponotum sono biancastri. Nell'esemplare conservato il tegumento risulta uniformemente bianco ed opaco. Gli organi interni appaiono uniformemente bianchi e soltanto il fegato tende ad una tenue colorazione ocra. L'armatura labiale è giallastra, tendente al porpora nell'area prossima all'apertura boccale. Anche il nastro radulare è intensamente colorato di rosso porpora.

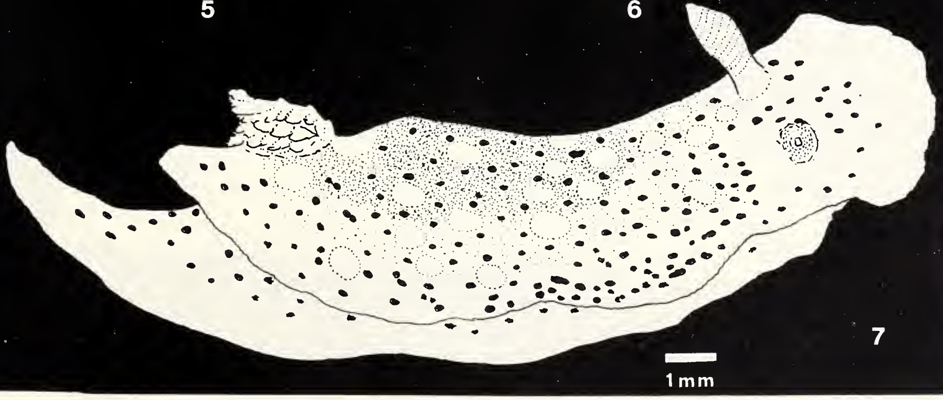
ANATOMÌA
Degli organi interni sono stati esaminati in dettaglio unicamente quelli dell'apparato boccale. Il tubo orale è lungo quanto il bulbo faringeo. La cuticola labiale, conformata a collare incompleto, è provvista di una armatura uguale a quella di *Chromodoris elegantula polychroma* (Fig. 13), gli elementi mandibolari sono curvi e bifidi.



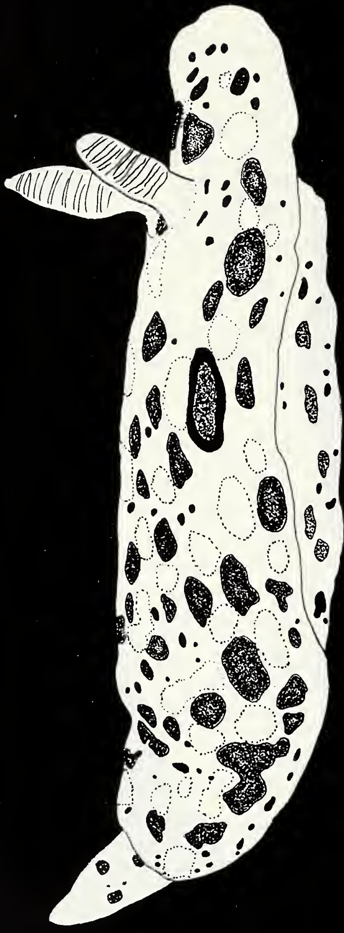
5



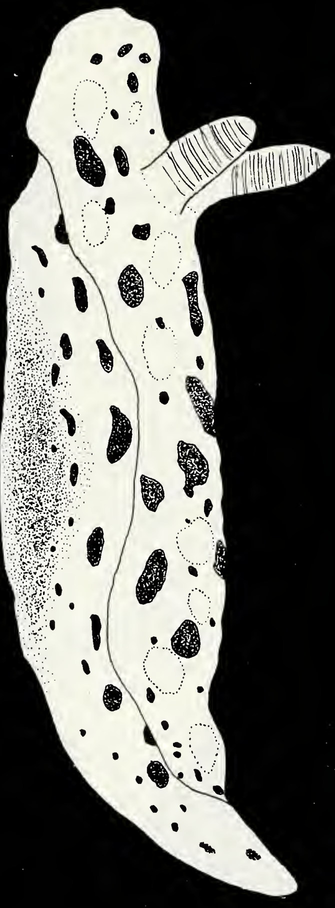
6



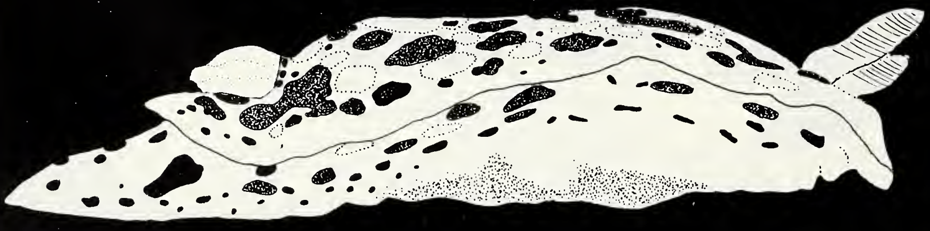
7



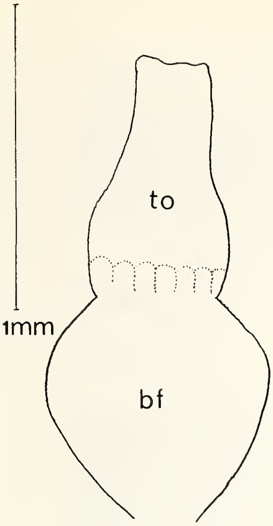
8



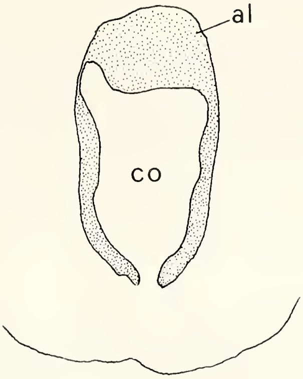
9



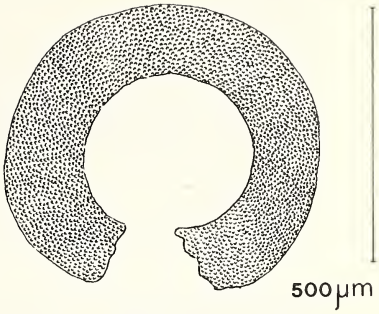
10



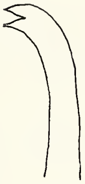
11



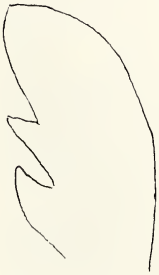
12



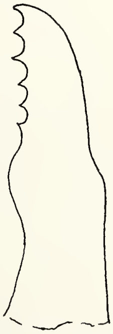
13



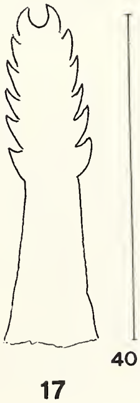
14



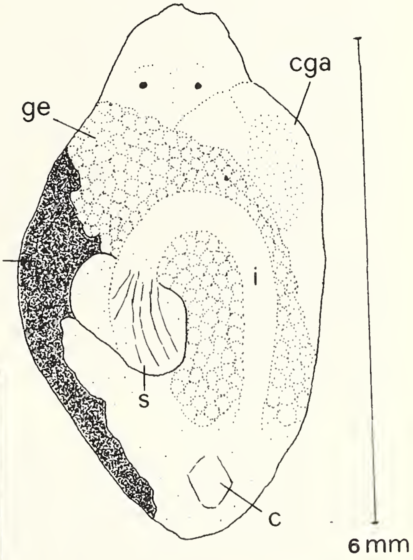
15



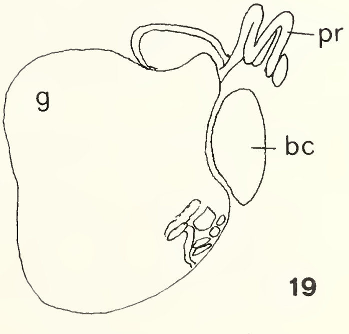
16



17


cga
ge
ep
i
s
c
6mm

18



19

Chromodoris elegantula polychroma nov. subsp.
(Figg. IB, 8-19)

Sordi, 1970, pagg. 20-29, figg. I-4, identificata come *Chromodoris elegantula* (Philippi, 1844). Cattaneo, Chemello & Giannuzzi-Savelli, 1990, pagg. 60-61, fig. 29, tavola 3: fig. 4, identificata come *Chromodoris elegantula* (Philippi, 1844).

MATERIALE

Malta: località St. Paul's Islands, I individuo rinvenuto su alghe verdi, 15 metri di profondità, 31 maggio 1992.

MORFOLOGÌA

La forma del corpo è apparentemente simile a quella della specie precedente (Figg. I B, 8, 9, 10). Il corpo è ovale allungato, alquanto appiattito in senso dorsoventrale, misura 27 mm di lunghezza e 10 mm circa di larghezza in distensione totale. Il notum copre ampiamente il piede tutto intorno. La suola è allungata e sporge dal notum, posteriormente, per un tratto di 3-5 mm (Fig. 10). Il notum è del tutto liscio. I rinofori sono perfoliati e completamente retrattili in cavità sprovviste di guaina elevata. Il margine delle cavità rinoforiche è liscio ed ha forma circolare. Il clavus dei rinofori è provvisto di tredici lamine sensorie.

Il gambo è opalino e si estende per un terzo della lunghezza dell'organo. L'estremità apicale del clavus è caratterizzata da una piccola papilla ottusa. Il margine della cavità branchiale è liscio. Sono presenti dieci branchie secondarie unipinnate, completamente retrattili.

La suola risulta anteriormente solcata in senso trasversale ed i tentacoli boccali sono conici.

COLORAZIONE

Nel vivente il notum presenta un colore di fondo crema chiaro, tendente al rosa, gradualmente sfumato verso i margini. Sul colore di fondo spicca un numero di ampie chiazze circolari od ovali allungate, colorate di bianco opaco e rosso sangue, approssimativamente disposte a quinconce. Le aree rosse sono mediamente più grandi di quelle bianche ed hanno un marcato orlo rosso scuro. Macchie rosse più piccole sono presenti sul notum, in particolare a ridosso dei margini e della cavità branchiale, dove appaiono allineate a breve distanza (Fig. 10), inoltre sul piede, lungo i fianchi e sul tratto che sporge posteriormente. La suola e l'iponotum ne risultano invece del tutto sprovvisti. Le aree bianche sono più uniformi da un punto di vista dimensionale ed alcune di esse appaiono leggermente in rilievo.

Il tratto basale delle branchie e dei rinofori è semitrasparente mentre il tratto distale è di colore rosa chiaro.

Attraverso il tegumento (Figg. 9, 10) traspare, in forma di area nerastra, la massa degli organi interni. Nell'esemplare conservato le macchie bianche non sono visibili e si accentua il contrasto che l'orlo rosso scuro determina con la tinta rossa al centro di ciascuna chiazza mentre il tegumento assume un aspetto gelatinoso e diviene semitrasparente. Nel corso della dissezione è stata osservata la pigmentazione interna: la ghiandola digestiva è uniformemente nerastra ed i lobi della gonade, che la ricoprono in parte, sono colorati di giallo. Lo stomaco — in particolare il suo lobo destro — è grigio e l'intestino risulta debolmente rossastro. Nel complesso genitale anteriore traspare un'area ovaloide bruna (Fig. 18), corrispondente alla borsa copulatrice. I restanti territori sono bianchi oppure diafani.

Il nastro radulare è di colore paglierino ma la parte prossima all'apertura boccale è intensamente purpurea. La stessa tinta, di una tonalità più debole, è mostrata dalla armatura labiale.

ANATOMÌA

L'esemplare disponibile è stato completamente dissezionato. Il tubo orale è lungo quanto il bulbo faringeo (Fig. II). La cuticola labiale (Figg. 12, 13), a forma di collare incompleto, è provvisto di armatura. L'armatura è costituita da numerosi segmenti curvi (Fig. 14), tutti bifidi. Sulla superficie ventrale del bulbo sono presenti i due gangli boccali ovali ravvicinati ed uniti da brevi commessure. La formula radulare riferita alla fila più lunga è 48 x 52.0.52. Il rachidiano è ridotto ad un semplice ispessimento, scarsamente visibile. Il primo dente laterale ha un paio di denticoli evidenti sotto la cuspide. I laterali successivi hanno cinque denticoli su entrambi i lati (Figg. 16-17) al di sotto della cuspide bifida. Lo stomaco (Fig. 18) appare bilobato, allungato in senso trasversale. Il lobo destro presenta alcune striature superficiali (Fig. 18s) mentre il lobo sinistro è diafano.

L'intestino curva a destra (Fig. 18i) ma dall'alto non è visibile il suo tratto femminile. La gonade copre la superficie dorsale del fegato, lasciandone scoperta soltanto una stretta area longitudinale (Fig. 18 ge, ep). Il complesso genitale anteriore è compatto, dalla massa ghiandolare si stacca agevolmente il lungo tratto prostatico del deferente e la borsa copulatrice (Fig. 19 pr, bc). Il pene è inerme.

NOTE

Appare insolito il rinvenimento di *C. elegantula polychroma* su alghe verdi; l'unico altro dato relativo alla qualità del substrato è quello riportato da Sordi (1970) e si riferisce alla roccia non coperta da organismi.

Un esame del contenuto stomacale non è stato effettuato ma non è da escludere una dieta algale per questo nudibranco. La dieta a parziale (o totale?) carico di alghe verdi è stata dimostrata nell'affine *Chromodoris aspersa* (GOULD, 1852) (= *C. inornata* PEASE, 1871 v. GOHAR & SOLIMAN, 1967) sia mediante l'ispezione del contenuto del tratto alimentare sia con l'osservazione, in cattività, dell'assunzione di alghe verdi durante le ore notturne.

Discussione

Nessuna delle specie che formano la collezione era stata precedentemente segnalata per le isole maltesi. In particolare il reperto di *Chromodoris britoi* conferma la ampia diffusione della specie nella parte meridionale del Mediterraneo ed avvalora la tesi che il nudibranco fotografato lungo le coste di Israele da GAT (v. NICOLAY, 1983, CATTANEO, CHEMELLO & GIANNUZZI-SAVELLI, 1990) possa riferirsi, nonostante la colorazione rossa delle bande dorsali e del margine notale, proprio a questa specie. I reperti di *Chromodoris elegantula* noti in letteratura non sono più di cinque e si riferiscono alle due forme cromatiche descritte nella presente nota mentre non sono conosciuti individui con macchie di diametro intermedio. L'esemplare originale, della costa siciliana (PHILIPPI, 1844) era provvisto di punti rossi, disposti sul colore di fondo bianco (= *lacteo*) del notum.

La medesima descrizione, peraltro assai sommaria, si trova fedelmente ripetuta in VAYSSIÈRE (1913) ed in PRUVOT-FOL (1932, 1951a, 1951b, 1954). Soltanto PRUVOT-FOL comunque (1953) afferma di avere visto un esemplare di *C. elegantula* proveniente da Banyuls-sur-Mer (o Villefranche? Esiste una contraddizione con quanto affermato successivamente, 1954 pag. 263) e la ornamentazione di tale individuo è quella tipica, si tratta di un esemplare giovane, con un esiguo numero di branchie ed i punti sul dorso disposti, in tale stadio, secondo poche linee longitudinali scarsamente definite. *Diaphorodoris papillata* PORTMANN & SANDMEIER, 1960 è stata confusa, forse con questo fenotipo cromatico di *C. elegantula*, da v. IHERING (1880 v. PRUVOT-FOL, 1932). Un individuo lungo 12 mm e rinvenuto lungo la costa del Ghana è stato attribuito a *C. elegantula* da EDMUNDS (1968). L'ornamentazione cromatica di tale individuo è somigliante a quella di *C. elegantula*, tuttavia se ne discosta per un numero di caratteri e notevoli sono anche le differenze che si riscontrano nella armatura labiale. Sulla base di ulteriori reperti, EDMUNDS (1981) ha corretto la precedente identificazione, istituendo la specie *Chromodoris kpone*. I due esemplari osservati da SORDI (1970) (v. CATTANEO, CHEMELLO & GIANNUZZI-SAVELLI, 1990) e provenienti dalla costa toscana corrispondono alla forma *polychroma*, si differenziano per la presenza di una banda gialla marginale (o submarginale?). Il notum degli esemplari da me esaminati risulta sprovvisto (Fig. I A,B) dell'orlo giallo, la cui presenza risulta senz'altro incostante, infatti, un ulteriore esemplare maltese della forma *polychroma*, osservato su *Posidonia* a 18 metri di profondità ma non catturato, mostrava l'orlo notale giallo (SAMMUT, *in litt.*). I rinofori di *C. elegantula polychroma* appaiono molto più voluminosi rispetto alla forma tipica ma tale carattere richiede conferma con l'auspicabile confronto di nuovi individui. *Chromodoris elegantula* fa parte di un numero di Chromodorididae similmente colorate, individuate come gruppo cromatico (= chromatic group) da RUDMAN (1983) e caratterizzate dal notum bianco ornato da macchie rosse e da un orlo giallo submarginale. *Chromodoris grahami* THOMPSON, 1980 e *Chromodoris kpone* EDMUNDS, 1981 sono le due specie atlantiche esteriormente più vicine (EDMUNDS, 1982) a *Chromodoris elegantula*: le loro macchie rosse sono disposte lungo linee longitudinali dorsali sullo sfondo che varia dal rosa salmone (*grahami*) al crema opaco (*kpone*). In nessun caso sono presenti le macchie bianche opache sul dorso, descritte invece in un piccolo numero di forme dell'areale Indo-

Pacifico, così ad es. in *Glossodoris tomsmithi* Bertsch & Gosliner, 1989, *Chromodoris albonotata* Bergh, 1875 e *C. inconspicua* Eliot, 1904. Le specie attribuite al gruppo cromatico di *C. splendida-C. aspersa* viventi nell'areale Indo-Pacifico sono: *Chromodoris splendida* (Angas, 1864), *C. hunteri* Rudman, 1983, *C. daphne* (Angas, 1864), *C. tumulifera* Collingwood, 1881, *C. tasmaniensis* Bergh, 1905, *C. thompsoni* Rudman, 1983, *C. loringi* (Angas, 1864), *C. aspersa* (Gould, 1852), *C. bimaensis* Bergh, 1905, *C. petechialis* (Gould, 1852), *C. tenuis* Collingwood, 1881, *C. baumanni* Bertsch, 1970, *C. galexorum* Bertsch, 1978, *Noumea haliclona* (Burn, 1957), *Mexichromis mariei* (Crosse, 1872), *M. festiva* (Angas, 1864), *M. macropus* Rudman, 1983. A queste sono da aggiungere le forme poco conosciute e rinvenute occasionalmente, come *Chromodoris* sp. I e *Chromodoris* sp. 7 (Gosliner, 1987), *Chromodoris* sp. (Takahashi, 1973), *Noumea* sp. (Burn, 1966), *Chromodoris* sp. (Willan & Coleman, 1984) e quelle di incerta validità (*Glossodoris erythraea* Ehrenberg, 1831, *G. dollfusi* Pruvot-Fol, 1933). Nessuna delle forme conosciute, comunque, mostra il motivo cromatico di *Chromodoris elegantula*, basato sulla disposizione a quinconce di macchie bianche opache e rosso sangue.

Ringraziamenti

Desidero esprimere i più vivi ringraziamenti al Sig. Carmel Sammut di Malta, per la attiva e costante collaborazione, inoltre per avere permesso la pubblicazione di alcune delle fotografie affidatemi.

Didascalie

Fig. 1 - A, *Chromodoris elegantula* (Philippi, 1844) vivente. B, *Chromodoris elegantula polychroma* nov. subsp. vivente. Fotografie di Carmel Sammut.

Figg. 2, 3, 4 - *Chromodoris britoi* Ortea & Pèrez, 1983. 2, veduta dorsale. 3, veduta ventrale. 4, veduta laterale.

Figg. 5, 6, 7 - *Chromodoris elegantula* (Philippi, 1844). 5, veduta dorsale. 6, veduta ventrale. 7, veduta laterale.

Figg. 8, 9, 10 - *Chromodoris elegantula polychroma* nov. subsp. 8, veduta dorsale. 9, veduta latero-ventrale. 10, veduta laterale.

Fig. 11 - Apparato boccale. to=tubo orale. bf=bulbo faringeo.

Fig. 12 - Bulbo faringeo visto anteriormente. co=cavità orale. al=armatura labiale.

Fig. 13 - Armatura labiale.

Fig. 14 - Un elemento dell'armatura labiale.

Fig. 15 - Primo dente laterale della radula.

Fig. 16 - Un dente laterale della radula, veduto di profilo.

Fig. 17 - Un dente laterale della radula, veduto frontalmente.

Fig. 18 - Organi interni in dissezione dorsale. ep=ghiandola digestiva. s=stomaco. i=intestino. c=cuore. ge=gonade ermafrodita. cga=complesso genitale anteriore.

Fig. 19 - Complesso genitale anteriore. g=massa ghiandolare. bc=borsa copulatrice. pr=prostata.

BIBLIOGRAFIA

Ballesteros M., Barrajon A., Luque A.A., Moreno D., Talavera P. & Templado J., 1986 - Contribucion al conocimiento de los Gasteropodos marinos de Almeria. *Iberus.* **6**: 39-55.

Bebbington A., 1970 - Aplysiid species from Malta with notes on the Mediterranean Aplysiomorpha (Gastropoda, Opisthobranchia). *Publ. Staz. zool. Napoli.* **38**: 25-46.

Bertsch H. & Gosliner T.M., 1989 - Chromodorid nudibranchs from the Hawaiian Islands. *The Veliger.* **32** (3): 247-265.

Burn R., 1966 - Opisthobranchia. *Mem. Nat. Mus. Melbourne.* N° **27**: 265-384.

Cachia C., 1981 - Notes on some uncommon species of molluscs from the Maltese islands. *Boll. Malac.* **17**: 291-294.

Caruana A.A., 1867 - Enumeratio ordinata molluscorum Gaula-Melitensium, of the late Mr. Giuseppe Mamo arranged and published by Dr. A.A. Caruana. *British Press.* 78 pp. Non visto.

Cattaneo-Vietti R., Chemello R., Giannuzzi-Savelli R., 1990 - Atlas of Mediterranean Nudibranchs. *Ed. La Conchiglia.* 264 pp.

Cervera J.L., Templado J., Garcia-Gomez J.C., Ballesteros M., Ortea J.A., Garcia F.J., Ros J., Luque A.A., 1988 - Catalogo actualizado y comentado de los Opisthobranquios (Mollusca, Gastropoda) de la Peninsula Iberica, Baleares y Canarias, con algunas referencias a Ceuta y la isla de Alboran. *Iberus. Suppl. I.* 84 pp.

Edmunds M., 1968 - Opisthobranchiate mollusca from Ghana. *Proc. malac. Soc. London.* **38**: 83-100.

Edmunds M., 1981 - Opisthobranchia Mollusca from Ghana: Chromodorididae. *Zool. Journ. Linn. Soc.* **72**: 175-201.

Edmunds M., 1982 - Speciation in chromodorid Nudibranchs in Ghana. *Proc. Seventh Intern. Mal. Congr.* In: *Malacologia.* **22** (I-2): 515-522.

Eliot C.N.E., 1904 - On some Nudibranchs from East Africa and Zanzibar. Part IV. *Proceed. Zool. Soc. London.* **I**: 380-406.

Garcia-Gomez J.C., 1987 - Adiciones a la fauna de Opistobranquios del estrecho de Gibraltar (Sur de España). I. *Iberus.* **7** (2): 197-209.

Gohar H.A.F. & Soliman G.N., 1967 - The biology and development of *Chromodoris inornata* Pease (Gastropoda, Nudibranchia). *Publ. Mar. Biol. Sta. Ghardaqa.* **14**: 77-94.

Gosliner T., 1987 - Nudibranchs of Southern Africa. *Sea Challenger.* 136 pp.

Ihering H.v., 1880 - Beitrage zur Kenntniss der Nudibranchien des Mittelmeeres. I. *Malakoz. Blatter.* N.F. **2**: 57-112.

Luque A.A., 1986 - Contribucion al conocimiento de los Moluscos Gasteropodos de las costas de Malaga y Granada. *Editorial Universidad Complutense.* Madrid. Non visto.

Micallef H. & Evans F., 1968 - The marine fauna of Malta. *University Press.* Malta. 26 pp.

Nicolay K., 1983 - Un nudibranco problematico. *La Conchiglia.* **15** (176-177): 16.

Ortea J. & Perez J., 1981 - Un nuevo Chromodorididae (Mollusca: Nudibranchia) de las islas Canarias. *Real Soc. Esp. Hist. Nat.* V Reunion. I p.

Ortea J. & Perez J., 1983 - Dos Chromodorididae «violeta» del Atlantico nordeste. *Viaraea.* **12** (I-2): 61-74.

Perez Sanchez J.M., Bacallado J.J. & Ortea J.A., 1991 - Doridaceos, Dendronotaceos y Aeolidaceos (Mollusca Opisthobranchia) del archipielago Canario. *Actas V Simp. Iber. Estud. Bentos Mar.* **I**: 199-254.

Perez Sanchez J.M., Ortea J. & Bacallado J.J., 1990 - Doridaceos, Dendronotaceos y Aeolidaceos (Mollusca, Opisthobranchia) del Archipielago Canario. *Lavori S.I.M.* **23**: 287-293.

PERRONE A., 1980 - Rinvenimento di una forma del genere *Bosellia* Trinchese nelle acque dell'isola di Malta. *Boll. Malac.* **16**: 103-104.

PERRONE A.S., 1988 - Opistobranchi (Aplysiomorpha, Pleurobrancomorpha, Sacoglossa, Nudibranchia) dell'isola di Malta. *Atti. Soc. ital. Sci. nat.* **129** (I): 85-88.

PHILIPPI R.A., 1844 - Enumeratio molluscorum Siciliae cum viventium tum in tellure tertiaria fossilium quae in itinere suo observavit 2 Halis Saxonum. Berlino. 303 pp.

PRUVOT-FOL A., 1932 - Notes de systematique sur les Opisthobranches. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris.* **4**: 322-331.

PRUVOT-FOL A., 1935 - Les Nudibranches de Cuthbert Collingwood. *Journ. Conchyl.* **79**: 111-129.

PRUVOT-FOL A., 1951a - Etudes des Nudibranches de la Mediterranee. *Arch. Zool. Exper. Gen. Paris.* **88**: 1-80.

PRUVOT-FOL A., 1951b - Revision du genre *Glossodoris Ehrenberg. Journ. Conchyl.* **91** (3): 76-132.

PRUVOT-FOL A., 1954 - Mollusques Opisthobranches. Faune de France. *Lechevalier Ed.* Paris. 460 pp.

RUDMAN W.B., 1983 - The Chromodorididae (Opisthobranchia: Mollusca) of the Indo-West Pacific: *Chromodoris splendida, C. aspersa* and *Hypselodoris placida* colour groups. *Zool. Journ. Linn. Soc.* **78**: 105-173.

SAMMUT C., 1992 - Opisthobranch molluscs from Malta. First report. 37 pp. Inedito.

SCHMEKEL L. & PORTMANN A., 1982 - Opisthobranchia des Mittelmeers. Nudibranchia und Ascoglossa. Fauna e Flora del Golfo di Napoli. *Springer-Verlag.* Berlino. 410 pp.

SORDI M., 1970 - Nuovo ritrovamento di *Glossodoris elegantula* (Philippi, 1844) (*Doris*) (Gastropoda, Nudibranchiata). *Atti Unione Malac. Ital.* **I** (I): 20-29.

TAKAHASHI S., 1973 - Notes on the unidentified Opisthobranchia. 14. *Chromodoris* sp. *Janolus.* **28**: 9.

TEMPLADO J., TALAVERA P. & MURILLO L., 1983 - Adiciones a la fauna de Opistobranquios del cabo de Palos (Murcia). I. *Iberus.* **3**: 47-50.

THOMPSON T.E., 1980 - Jamaican Opisthobranch Molluscs. II. *Journ. moll. Stud.* **46**: 74-99.

VAYSSIERE A.J.B.M., 1913 - Mollusques de la France et des regions voisines. Encycl. Scient. I. *Doin Ed.* Paris. 420-XII pp.

VICENTE N., 1967 - Contribution à l'etude des Gasteropodes Opisthobranches du Golfe de Marseille. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume.* **42** (58): 133-177.

WILLAN R.C. & COLEMAN N., 1984 - Nudibranchs of Australasia. *Austr. Marine Phot. Index.* Sydney. 56 pp.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (1-4) | 81-89 | Milano 30-6-1993

Carlo Smriglio (*) Paolo Mariottini (**) Flavia Gravina (***)

MOLLUSCHI DEL MAR TIRRENO CENTRALE, CONTRIBUTO VIII: SEGNALAZIONE DI ALCUNI EPITONIDI BATIALI (****)

Key Words: Epitoniidae, Deep-Sea Coral and Muddy-Bathyal Biocoenosis, Central Tyrrhenian Sea.

Riassunto

Con il proseguimento delle ricerche sui banchi di corallo bianco e i fondali a fanghi batiali situati nel Mar Tirreno Centrale, gli Autori forniscono nuovi dati su questo tipo di biocenosi e identificano sei specie di Epitonidi: *Epitonium celesti* (Aradas, 1854), *Epitonium hispidulum* (Monterosato, 1874), *Epitonium tiberii* (De Boury, 1890), *Punctiscala cerigottana* (Sturany, 1896), *Acirsa subdecussata* (Cantraine, 1835) e *Narrimania concinna* (Sykes, 1925).

Summary

It is here reported the finding of six species of Epitoniidae from some deep-sea coral banks and muddy-bathyal bottoms of the Central Tyrrhenian Sea: *Epitonium celesti* (Aradas, 1854), *Epitonium hispidulum* (Monterosato, 1874), *Epitonium tiberii* (De Boury, 1890), *Punctiscala cerigottana* (Sturany, 1896), *Acirsa subdecussata* (Cantraine, 1835) and *Narrimania concinna* (Sykes, 1925). The Authors, in order to better characterize these kind of biocoenosis, present more data about the faunal assemblages of these bathyal communities.

Introduzione

Si prosegue lo studio sulle comunità a coralli bianchi e a fanghi batiali (Pérès & Picard, 1964) delle coste laziali (Smriglio et al., 1987, 89). L'ulteriore esame di sedimento detritico-fangoso, proveniente dalle biocenosi in esame, ha portato all'identificazione di altre specie animali; fra quelle malacologiche si pensa interessante segnalare sei specie di Epitonidi. Sempre all'intento di definire meglio le varie associazioni faunistiche esistenti nell'area studiata, si continua la descrizione di tutto il materiale biologico identificato.

Materiale

Le specie oggetto della presente nota sono state reperite studiando circa venticinque kg di sedimento marino proveniente dal Mar Tirreno Centrale (41°51'N 11°28'E; 41°24'N 12°3'E), raccolto ad una profondità compresa fra i 400 e i 600 m su fondi ospitanti biocenosi CB e VB (Pérès & Picard, 1964).

(*) Via di Valle Aurelia 134, 00167 Roma
(**) Dip. di Biologia, II Università di Roma, Via E. Carnevale, 00173 Roma
(***) Dip. di Biologia animale e dell'Uomo, I Università di Roma, V.le dell'Università 32, 00185 Roma
(****) Lavoro accettato il 20 ottobre 1992

Risultati e discussione

A. GLI EPITONIDI REPERITI

1) ***Epitonium celesti*** (Aradas, 1854) (Tav. I, figg. 1-3)

Sono stati identificati quattro esemplari, tutti privi di parti molli ma freschi, e vari frammenti dal sedimento proveniente dalle biocenosi VB. Oliverio & Villa (1981) hanno già segnalato *E. celesti* per le coste laziali (grosso frammento raccolto alla profondità di 200 m), rimarcando l'evidente striatura spirale della scultura. In seguito, sia Anonimo (1982) che Bouchet & Warén (1986) riconfermano la presenza di questo importante carattere morfologico. Gli ultimi due Autori fanno inoltre notare la notevole somiglianza di *E. celesti* con *E. trochiformis* (Von Maltzan, 1885), specie dell'Africa occidentale, priva si scultura spirale e processi spiniformi sulle sommità delle lamelle.

Gli esemplari identificati provengono senza dubbio dalla zona detritico-fangosa circostante i banchi di corallo bianco classificabile come biocenosi VB, in quanto sono stati separati da un sedimento che presenta un'alta percentuale fango-argillosa. Ciò concorderebbe con il ritrovamento di Carcassi (1987), l'Autore riporta quattro esemplari di *E. celesti* (di cui tre completi di parti molli) reperiti alla profondità di 520-580 m su un fondale della Sardegna meridionale avente caratteristiche simili.

2) ***Epitonium hispidulum*** (Monterosato, 1874) (Tav. I, figg. 4-5)

Sono stati separati dal sedimento proveniente dalle biocenosi CB un totale di trentacinque esemplari, più vari frammenti; gli individui, tutti privi di parti molli ma molto freschi, rappresentano vari stadi di sviluppo. *E. hispidulum* è stata segnalata in diverse aree geografiche mediterranee da vari Autori: Franchini (1976) per la Sicilia, Algeria, Napoli e coste spagnole; Terreni (1981) per le coste toscane con il ritrovamento di un esemplare; Cecalupo & Giusti (1986) per l'Arcipelago Toscano (Sud Ovest dell'Isola di Capraia, 400-440 m di profondità) con il ritrovamento di tre esemplari, di cui uno vivente.

Bouchet & Warén (1986) discutono molto esaurientemente *E. hispidulum* e rimarcano la differenza di scultura tra questa specie, che fra le lamelle si presenta liscia, ed *Epitonium tryoni* (De Boury, 1913) che presenta striatura. Questa diversità morfologica era già stata evidenziata da Franchini (1976). Ciò nonostante, come anche riportato da Bouchet & Warén (1986), *E. tryoni* è stato spesso erroneamente segnalato come *E. hispidulum* da vari Autori: Gaglini (1980), Nofroni & Condelli (1980), Nofroni (1981).

3) ***Epitonium tiberii*** (De Boury, 1980) (Tav. I, figg. 6-8)

Sono stati rinvenuti oltre cinquanta esemplari, di cui alcuni viventi, e molti frammenti dal sedimento proveniente dalle biocenosi CB. Franchini (1976) riporta *E. tiberii* per la Sicilia, Algeria e coste spagnole, reperibile in batimetria profonda e con dimensioni comprese fra 4 e 5 mm. Nofroni & Condelli (1980) segnalano questa specie per le Bocche di Bonifacio (Corsica e Sardegna), con il ritrovamento di circa quaranta esemplari reperiti a 100-200 m di profondità, e chiariscono molto bene le differenze morfologiche esistenti con *Epitonium algerianum* (Weinkauff, 1866), considerato da vari Autori suo sinonimo.

Terreni (1981) segnala *E. tiberii* per il piano circalitorale delle coste toscane, al contrario dei precedenti Autori condivide l'ipotesi di considerare questa specie una forma di *E. algerianum*. Infine Bouchet & Warén (1986), in accordo con Nofroni & Condelli (1980), chiariscono di nuovo la questione sinonimica di *E. tiberii* considerandolo specie distinta da *E. algerianum*, e ne segnalano ulteriori ritrovamenti. Questa è la prima segnalazione di *E. tiberii* per le coste laziali.

4) ***Punctiscala cerigottana*** (Sturany, 1896) (Tav. I, fig. 9)

Sono stati identificati due esemplari privi di parti molli, ma molto freschi ed in ottimo stato, ed un esemplare molto rovinato ed incompleto, dal detrito proveniente dalle biocenosi CB. *P. cerigottana* sembrerebbe distribuita in tutto il Mar Mediterraneo, pur essendo stata segnalata poche volte. Franchini (1976) tratta esaurientemente questa specie, ridescrivendone la storia tassonomica e ricordandone il primo ritrovamento avvenuto nel Mar Egeo (Creta, 160 m di profondità); in seguito altri Autori la segnalano in diverse aree geografiche mediterranee: Albanesi et al. (1979) per il Golfo di Napoli (134 m di profondità); Nofroni & Condelli (1980) per il Mar di Sardegna (Bocche di Bonifacio); Terreni (1981) per il piano circalitorale della costa toscana (Isola di Capraia); Cecalupo & Giusti (1986) di nuovo per l'Arcipelago Toscano (Sud-Ovest dell'Isola di Capraia, 400-440 m di profondità). Bouchet & Warén (1986) riconfermano l'ampia distribuzione di questa specie in tutto il Mar Mediterraneo e la estendono anche all'Oceano Atlantico, citando ritrovamenti per la Florida (Sand Key, 220 m di profondità) e Madera. Quest'ultima è la località tipo di *Scalaria aspera* Watson, 1897, specie posta in sinonimia con *P. cerigottana*. Prima segnalazione di *P. cerigottana* per le coste laziali.

5) ***Acirsa subdecussata*** (Cantraine, 1835) (Tav. I, fig. 10-11)

Si è reperito un solo esemplare incompleto dal sedimento proveniente dalle biocenosi CB. Bouchet & Warén (1986) trattano questo Epitonide in maniera molto esauriente, dando un range batimetrico di ritrovamento piuttosto ampio (12-450 m) in completo accordo con le precedenti segnalazioni fatte da diversi Autori: Coppini (1974), Franchini (1976), Nofroni & Condelli (1980) e Terreni (1981). Tutti segnalano *A. subdecussata* anche reperibile nella cavità gastrale di *Astropecten aurantiacus* (L.). In tavola I si mostra anche un esemplare completo di questa specie per confronto (fig. 11); in questo caso la profondità di reperimento è di circa 90 m, la cattura è stata operata dai pescatori del porto di San Felice Circeo (LT) con tramaglio calato sui fondali fangosi antistanti il promontorio omonimo. Prime segnalazioni di *A. subdecussata* per le coste laziali.

6) ***Narrimania concinna*** (Sykes, 1925) (Tav. I, figg. 12-13)

Sono stati rinvenuti tre esemplari privi di parti molli, di cui uno incompleto, ed un frammento dal sedimento proveniente dalle biocenosi CB. Taviani (1983) segnala il ritrovamento di tre esemplari di questa specie per il Canale di Sicilia dragati alla profondità compresa tra 200 e 695 m. L'Autore ne ridiscute la posizione sistematica, proponendola come specie tipo del nuovo genere appositamente creato *Narrimania* Taviani, 1983, ne chiarisce le differenze con *Epitonium azelotes* Dall, 1927, ed infine fornisce alcuni dati sulla sua ecologia indicandone il legame con gli Scleractiniari profondi. Bouchet & Warén (1986) forniscono ulteriori dati su *N. concinna* ed anche loro la confrontano con *E. azelotes*, Epitonide atlantico quasi certamente congenerico. Con questo ritrovamento, oltre ad allargare l'areale di distribuzione di questa specie al Mar Tirreno Centrale, si rafforza l'ipotesi già avanzata da Taviani (1983) che l'ecologia di *N. concinna* sia legata agli Scleractiniari profondi, abbondantemente presenti nei fondali in cui sono stati reperiti gli esemplari di questa nota. Prima segnalazione di questo Epitonide per le coste laziali.

B. NOTIZIE SULLA FAUNA BENTONICA ASSOCIATA AGLI EPITONIDI INVESTIGATI

Nel corso delle suddette raccolte sono state inoltre identificate varie specie bentoniche appartenenti a diversi taxa legati alle biocenosi CB e VB. Particolarmente interessanti sono risultati i Crostacei Decapodi. Tra questi sono stati trovati vari esemplari appartenenti alla specie *Palinurus mauritanicus* Gruvel (Macrura, Reptantia). Questa aragosta ha un'ampia distribuzione (dall'Oceano Atlantico Orientale al Mar Mediterraneo Occidentale), vive sia sui fondi rocciosi che fangosi tra i 400 e i 500 m di profondità nel Mar Mediterraneo, fino a 600 m nell'Oceano Atlantico (Fischer et al., 1987). Sono stati inoltre raccolti numerosi Poriferi. Tra le Demosponge sono state identificate alcune specie, più precisamente: della famiglia Biemnidae, *Desmacella inornata* (Bowerbank), della famiglia Corallistidae, *Corallistes masoni* (Bowerbank), della famiglia Leiodermatiidae, *Leiodermatium pfeifferae* (Carter), entrambe le ultime due specie appartengono al gruppo Lithistida. Queste spugne aderiscono al substrato roccioso e si presentano spesso con una forma a coppa variamente complicata dalla presenza di pieghe. Senza dubbio si tratta di materiale poco descritto in letteratura; nel caso di *L. pfeifferae* (Tav. II, figg. 14-15b), specie finora segnalata solo per l'Oceano Atlantico, si tratta del primo ritrovamento in Mar Mediterraneo. Questa segnalazione estende notevolmente l'areale geografico di questo porifero. Nel sedimento fangoso circostante il substrato roccioso colonizzato dai coralli bianchi, sono stati trovati vari esemplari di *Thenea muricata* (Bowerbank), altro porifero in questo caso comune e caratteristico della biocenosi a fanghi batiali (Pérès, 1967).

Tra gli organismi identificati ed aderenti a diverse porzioni di substrato duro sono numerosi i Policheti Serpulidi; oltre ad aver riconfermato parecchie specie già segnalate in precedenza (Smriglio et al., 1987), si menzionano alcuni individui di *Protula* sp. Questo genere è attualmente ancora molto discusso e quindi si preferisce non indicare alcun nome specifico per le forme mediterranee. Il genere presenta una distribuzione cosmopolita ed una notevole euribatia, trovandosi dai livelli più superficiali fino nel batiale anche oltre i 900 m di profondità (BIANCHI, 1981).

Particolarmente ricca è risultata la fauna ittica con specie comunemente pescate sui fondi fangosi del piano batiale in accordo a MAURIN (1968). Tra i Condroitti sono stati identificati *Galeus melastomus* RAF ed *Etmopterus spinax* (L.). Tra gli Osteitti sono stati identificati: *Stomias boa* (RISSO), *Chauliodus sloanei* BL. SCHN., *Aethoprora metopoclampa* (COCCO), *Lampanyctus crocodilus* (RISSO), *Nettasoma melanurum* RAF, *Nemichthys scolopaceus* RICH., *Notacanthus bonapartei* RISSO, i Macruridae *Nezumia sclerorhynchus* (VAL.), *Coelorhynchus coelorhynchus* (RISSO), *Hymenocephalus italicus* GIGL., *Trachyrhyncus trachyrhyncus* (RISSO), il Callionymidae *Callionymus phaeton* GHIR., quest'ultima specie considerata da MAURIN (1968) indicatrice dei fondali a *Parapeneus longirostris* LUCAS. Ci sembra infine interessante segnalare il ritrovamento di vari esemplari di *Polyprion americanus* (SCHNEIDER), comune nel Mar Mediterraneo sia su fondi rocciosi che fangosi tra i 40 e 450 m di profondità, ma che può raggiungere batimetrie più profonde fino a 1.000 m (TORTONESE, 1975).

In questo lavoro sono state trattate alcune specie di Epitonidi batiali del Mar Tirreno Centrale; con lo scopo di avere un elenco il più aggiornato possibile sui rappresentanti di questa famiglia per le coste laziali, gli Epitonidi legati ai piani infralitorale e circalitorale saranno oggetto di una futura ed un'ulteriore nota.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Prof. Michele Sarà, Istituto di Zoologia, Università di Genova, per la Sua cordiale disponibilità; un sincero ringraziamento al Dr. Mauro Pansini, Istituto di Zoologia, Università di Genova, per l'identificazione dei Poriferi e per le interessanti notizie fornite; si ringraziano inoltre i Sigg. Maurizio Imperato e Salvatore Davi per il Loro costante e insostituibile aiuto nel fornire i dati e il materiale studiato; infine un grazie di cuore al Sig. Gianni Bulgarini per il Suo infaticabile aiuto tecnico.

BIBLIOGRAFIA

Albanesi O., Berardelli B., Cosenza M., Cretella M., Facente A., Fasulo G., Ferro P., Guarino C., Izzillo F., Perna E., Pirozzi N., (Gruppo malacologico campano), 1979 - Malacofauna vivente del Golfo di Napoli, Parte prima: Famiglia Epitoniidae. *La Conchiglia*, Roma: **11**(128-129): 3-8.

Anonimo, 1982 - Osservazioni su *Epitonium celesti. La Conchiglia*, Roma, **14**(156-157): 10.

Bianchi C.N., 1981 - Policheti Serpuloidi. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque lagunari e costiere italiane. AQ/1/96, n° 5, C.N.R., Roma: 187 pp.

Bouchet P. & Warén A., 1986 - Revision of the NorthEast Atlantic Bathyal and Abyssal Aclididae, Eulimidae, Epitoniidae (Mollusca, Gastropoda). *Boll. Malacologico*, suppl. 2, Milano.

Carcassi A., 1987 - Recent findings of rare or poorly known species in Southern Sardinia. *La Conchiglia*, Roma, **19**(222-223): 18-19.

Cecalupo A. & Giusti F., 1986 - Rinvenimenti malacologici a Sud Ovest dell'Isola di Capraia (LI). *Boll. Malacologico*, Milano, **22**(9-12): 293-298.

Coppini M., 1974 - Ritrovamenti di Molluschi nuovi o rari per l'Arcipelago Toscano. *Conchiglie*, Milano, **10**(1-2): 57-62.

Fischer W., Bauchot M.L., Scheider M., 1987 - Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la peche. FAO Vol. I, Roma: 760 pp.

Franchini D., 1976 - La Famiglia Epitoniidae in Mediterraneo. *La Conchiglia*, Roma, (85-86): 3.

Gaglini, A., 1980 - A proposito di *Epitonium hispidulum. Notiziario C.I.S.MA.*, Roma, **2**(2): 74-75.

Maurin C., 1968 - Ecologie ichthyologique des fonds chalutables Atlantiques (de la baie Ibero-Marocaine à la Mauritanie) et de la Méditerranée Occidentale. *Rev. Trav. Inst. Peches marit.*, **32**(1): 1-147.

Nofrini I. & Condelli L., 1980 - Epitoniidi delle Bocche di Bonifacio. *Notiziario C.I.S.MA.*, Roma, **2**(1): 10-18.

Nofroni I., 1981 - *Epitonium smithi* quale sinonimo di *Epitonium hispidulum. Notiziario C.I-.S.MA.*, Roma, **3**(1-2): 19-21.

Oliverio M. & Villa R., 1981 - Contributo alla conoscenza dei Molluschi conchiferi dei fondali sublitorali laziali: I) reperti dei pescherecci di Fiumicino. *Notiziario C.I.S.MA.*, Roma, **3**(1-2): 33-44.

Pérès J.M. & Picard J., 1964 - Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Staz. Mar. Endoume*, **31**(47): 1-137.

Pérès J.M., 1967 - The Mediterranean Benthos. *Oceanogr. Mar. Biol. ann. Rev.*, **5**: 448-533.

Smriglio C., Mariottini P., Gravina F., 1987 - Molluschi del Mar Tirreno Centrale: segnalazione di alcuni Turridi provenienti da una biocenosi a coralli bianchi. Contributo II. *Boll. Malacologico*, Milano, **23**(11-12): 381-390.

Smriglio C., Mariottini P., Gravina F., 1989 - Molluschi del Mar Tirreno Centrale: ritrovamento di *Putzeysia wiseri* (Calcara, 1842), *Ischnochiton vanbellei* Kaas, 1985 e *Neopilina zografi* (Dautzenberg & Fischer, 1896). Contributo VI. *Boll. Malacologico*, Milano, **25**(1-4): 125-132.

Taviani M., 1983 - On the systematic of *Cerithiopsis concinna* Sykes, 1925 with the description of the new genus *Narrimania* (Gastropoda: Epitoniidae). *Boll. Malacologico*, Milano, **19**(9-12): 237-244.

Terreni G., 1981 - Molluschi conchiferi del mare antistante la costa toscana. Ed. Tip. Benvenuti & Cavaciocchi, Livorno: 106 pp.

Tortonese E., 1975 - Osteichthyes. Fauna d'Italia. Ed. Calderini, Bologna, X-XI: 565-636.

TAVOLA I

Fig. 1 - *E. celesti*. Veduta frontale, altezza reale: 33.0 mm.

Fig. 2 - *E. celesti*. Veduta frontale, altezza reale: 18.0 mm.

Fig. 3 - *E. celesti*. Veduta frontale, altezza reale: 19.0 mm.

Fig. 4 - *E. hispidulum*. Veduta frontale, altezza reale: 3.0 mm.

Fig. 5 - *E. hispidulum*. Veduta frontale, altezza reale: 3.1 mm.

Fig. 6 - *E. tiberii*. Veduta frontale, altezza reale: 6.0 mm.

Fig. 7 - *E. tiberii*. Veduta frontale, altezza reale: 3.2 mm.

Fig. 8 - *E. tiberii*. Veduta frontale, altezza reale: 2.0 mm (juvenix).

Fig. 9 - *P. cerigottana*. Veduta frontale, altezza reale: 5.0 mm.

Fig. 10 - *A. subdecussata*. Esemplare incompleto, altezza reale: 8.0 mm.

Fig. 11 - *A. subdecussata*. Veduta frontale, altezza reale: 18.0 mm.

Fig. 12 - *N. concinna*. Veduta frontale, altezza reale: 2.3 mm.

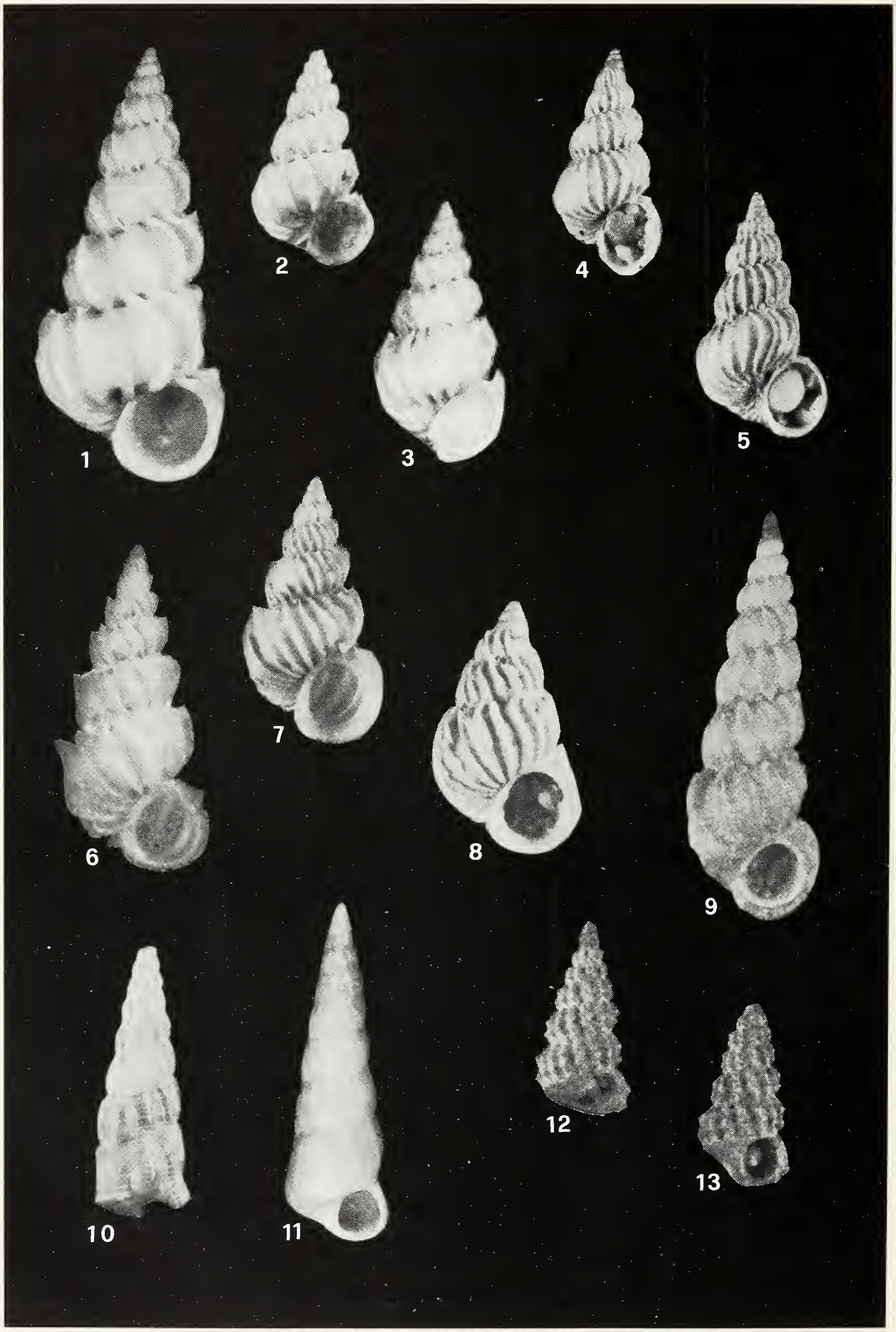
Fig. 13 - *N. concinna*. Veduta frontale, altezza reale: 2.5 mm.
Esemplari figg. 1-10, 12-13 provenienti dalle biocenosi in esame.
Esemplare fig. 11 proveniente dai fondali antistanti il porto di San Felice Circeo (LT).

TAVOLA II

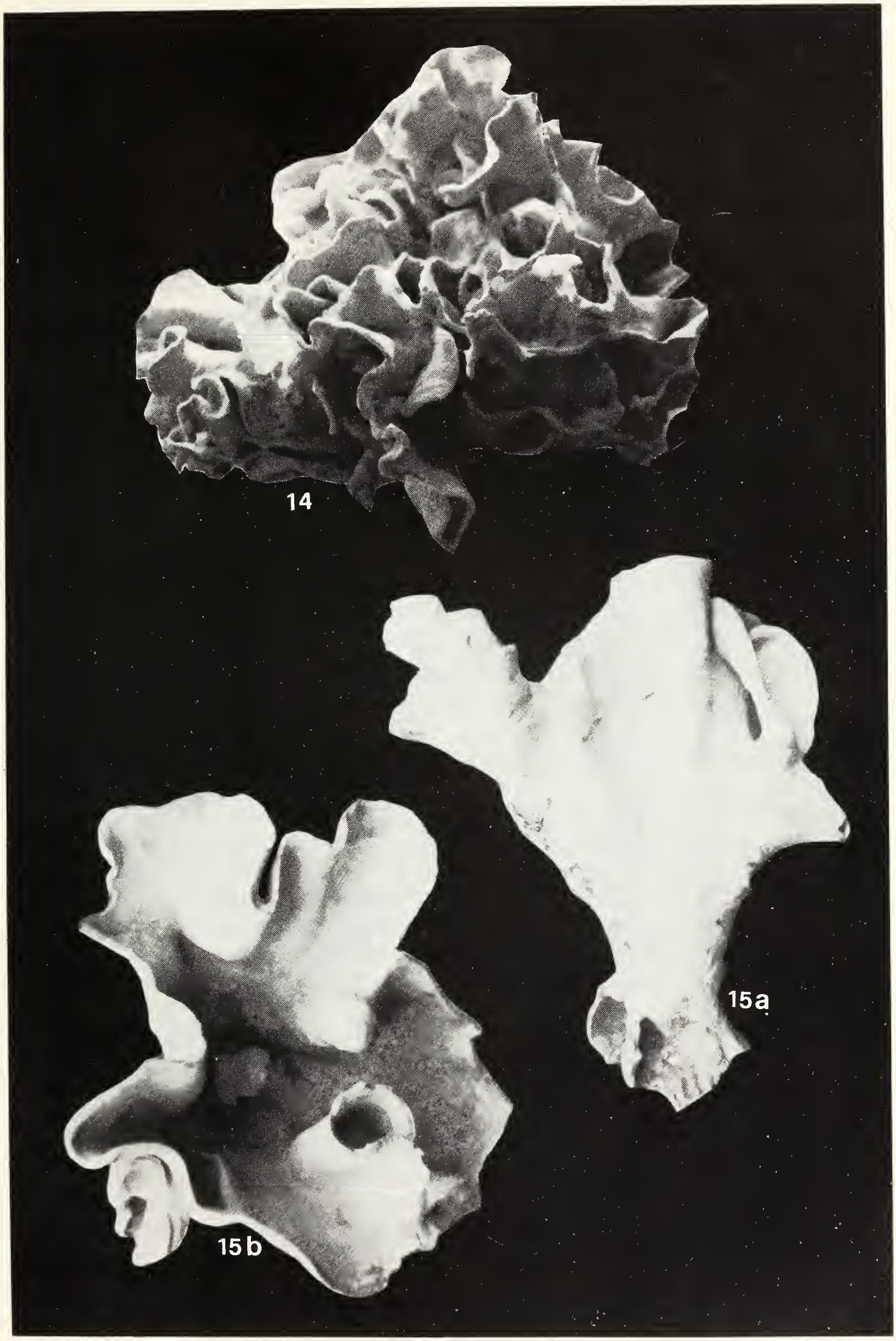
Fig. 14 - *L. pfeifferae*. Veduta laterale, larghezza reale: 347 mm. Colonia a lamina elaborata.

Fig. 15a - *L. pfeifferae*. Veduta laterale, lunghezza reale: 600 mm. Colonia a lamina semplice.

Fig. 15b - *L. pfeifferae*. Veduta superiore, larghezza reale: 380 mm. Colonia a lamina semplice.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Tav. I



Tav. II

Boll. Malacologico | - 29 (1993) | (1-4) | 90-92 | Milano 30-6-1993

Pierangelo Greotti (*)

SUL RITROVAMENTO DI *TYLODINA PERVERSA* (GMELIN, 1791) NEL MAR EGEO (PENISOLA CALCIDICA)**

KEY WORDS: Gastropoda, Umbraculacea, *Tylodina*, Aegean Sea

Riassunto

Viene descritto il ritrovamento di numerosi esemplari di *Tylodina perversa* (Gmelin, 1791), in ambiente tipico, su *Verongia aerophoba*, a profondità modeste (tra 1,5 e 4 metri), su fondale roccioso con presenza di detrito fangoso e pietre sparse.

Summary

It's reported the finding of several specimens of *Tylodina perversa* (Gmelin, 1791) in its typical habitat (*Verongia aerophoba*), at low deep (between 1,5 to 4 meters), on rocky bottoms.

Introduzione

La zona di ritrovamento è in Grecia, nel secondo «dito» (Sinthonia) della penisola Calcidica (fig. 1) sul lato orientale, in frazione Livari del comune di Agios Nikolaos, sulla costa fra Ormos Panagias e Vourvourou. A est di Livari si apre un'ampia laguna salata, alimentata da un canale marino che raggiunge la profondità massima di 25 m nella zona centrale e che presenta due creste rocciose che risalgono sino a -6 m, densamente ricoperte da *Cladocora cespitosa*. La laguna presenta, nel lato verso il mare, uno zoccolo di roccia interrotto da avvallamenti con presenza di detrito fangoso e pietre. Di fronte alla laguna sorge l'isoletta Diáporos con fondali simili a quelli della costa.

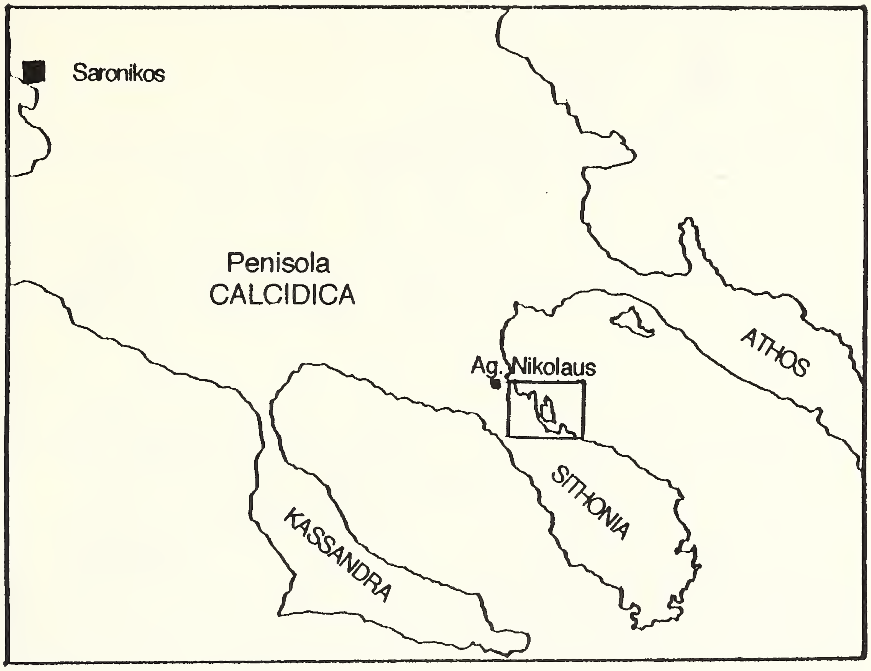
Le stazioni di ritrovamento

Due sono i punti di ritrovamento: il primo (n. 1 della cartina) sito sulla costa, fra 1,5 e 4 m di profondità; il secondo (n. 2 della cartina), sull'isola, fra 1,5 e 3 m di profondità. Questa stazione, a differenza di quella costiera, possiede tratti ricchi di *Verongia aerophoba*, soprattutto nelle zone più

---

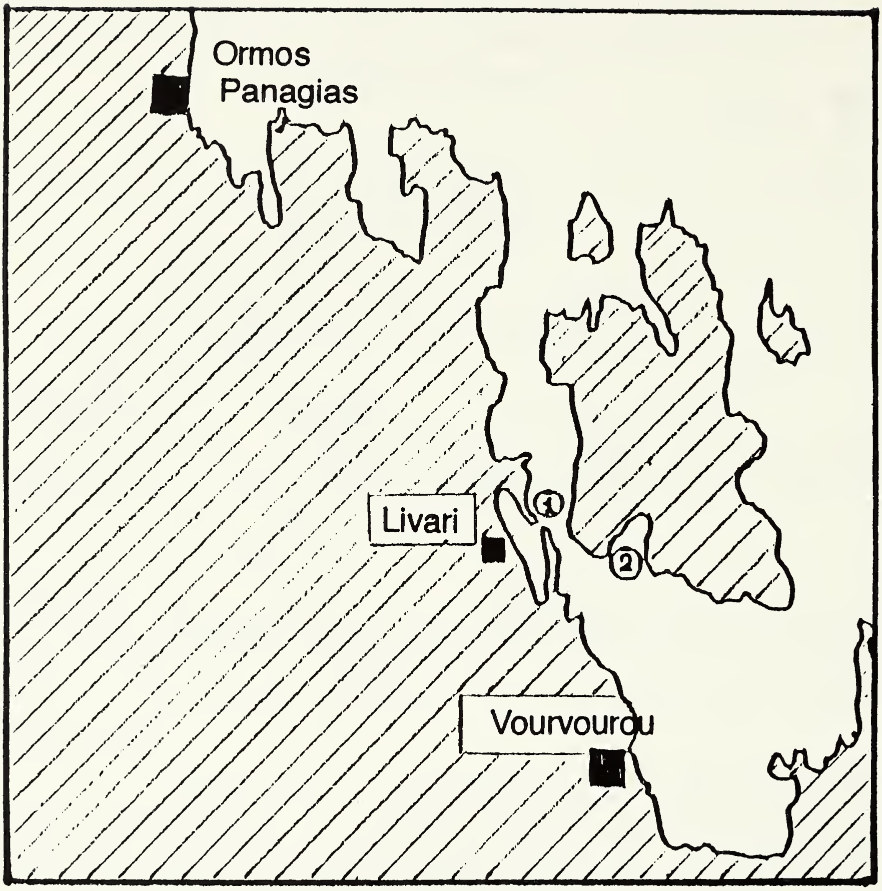
* via dei Prati, 39/A 25073 Bovezzo (Brescia)

** lavoro accettato il 22 marzo 1993



esposte alle correnti che, in senso inverso, solcano il canale all'alba e al tramonto. Questo porifero assume qui talora dimensioni gigantesche di quasi 1 metro di altezza; questi grandi esemplari mostrano una colorazione più verdognola, a differenza di quelli più piccoli, di un bel giallo brillante.

Fu su questi esemplari più piccoli che notai il forte addensamento di *Tylodina perversa*. Ho effettuato parecchie osservazioni fra il luglio e l'agosto 1992, notando come i molluschi fossero sempre presenti in gruppi ristretti di 4 o 5 individui su un singolo esemplare di *Verongia*. Ho osservato a lungo i lenti ma continui movimenti di *Tylodina* sui poriferi, notando il leggero solco che lasciavano al passaggio, segno evidente di brucatura. Nonostante ripetute ricerche non trovai alcune *Tylodina* sui più grossi esemplari di *Verongia* né su substrati diversi. Contai in totale ben 46 individui, mentre in letteratura (si veda Ghisotti & Perego, 1990 per la diagnosi, la biologia e l'ampia bibliografia) questo mollusco fu rinvenuto, salvo casi sporadici, sempre isolato e raffigurato solo da Tenekidis, 1989 (a quanto mi consta) per il Mare Egeo.



Ringraziamenti

Il mio grazie al Dr. Ghisotti che mi ha spronato a descrivere il ritrovamento nonché ai soci e amici Gian Battista Nardi e Antonio Braccia di Brescia che mi hanno aiutato nella classificazione e nello studio.

BIBLIOGRAFIA

GHISOTTI F. & C. PEREGO, 1990 - Rinvenimento di *Tylodina perversa* nelle acque di Portofino e osservazioni sulla ovatura e la schiusa. *Boll. Malacologico*, Milano **26**: 173-178.

TENEKIDIS N.S., 1989 - Le conchiglie dei mari ellenici (in greco). Atene, pp. 187.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (1-4) | 93-94 | Milano 30-6-1993

Piero Ricordi (*)

PRIMA SEGNALAZIONE DI *NARRIMANIA CONCINNA* (SYKES, 1925) PER IL MARE TIRRENO MERIDIONALE (**)

Riassunto

Si segnala il ritrovamento in Tirreno meridionale del raro Epitonide *Narrimania concinna* (S, 1925).

Summary

First report of *Narrimania concinna* (S, 1925) (Epitoniidae) from the coasts of Southern Tyrrhenian Sea (North of Sicily).

Introduzione

L'esame di circa 10 kg di detrito coralligeno reperito nel 1984 al largo di Isola delle femmine presso Palermo, e proveniente da una rete da pesca, posta a profondità variabili fra i -110 m e -130 m, ha consentito il ritrovamento e l'individuazione di un esemplare di questo raro epitonide segnalato per la prima volta nel mare Mediterraneo da Sikes, 1925, e successivamente da Taviani (1984), nel Banco Avventura (soglia Siculo-tunisina) a -170 m di profondità.

P. Bouchet & A. Warén, riferiscono di 1 esemplare proveniente dal mare di Siracusa da profondità variabile fra i -130 e -250 m.

Narrimania concinna (Sykes, 1925) [*Cerithiopsis*]

Tale specie fu raffigurata da Sykes (1925: pl. 9, fig. 1), ed attribuita al genere *Cerithiopsis*; considerata per lungo tempo appartenente a questo genere; recentemente, Taviani (1984) ha ripreso in esame la specie ed in particolare la protoconca attribuendo gli esemplari alla subfamilia Nystellinae (Epitoniidae), e un nuovo genere *Narrimania*. Questa attribuzione è stata confermata da Bouchet & Warén (1986).

Discussione

L'esame microscopico dell'esemplare in fig. 1, ha messo in evidenza la presenza dell'animale dentro la conchiglia che misura in altezza mm 3,0 mentre il diametro è di 1,3 mm.

---

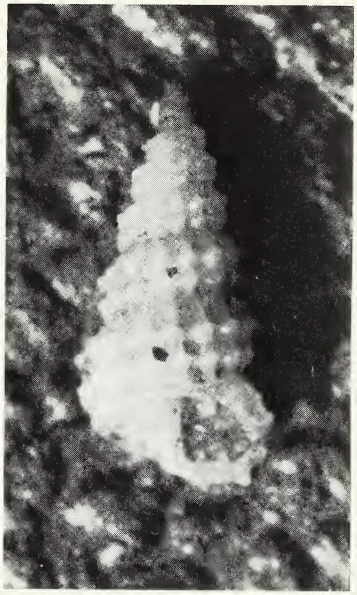
* Via A. Graf, 3 - 90145 Palermo.

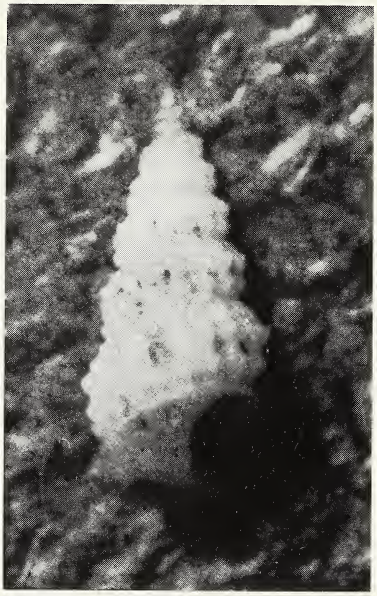
** Lavoro accettato il 20 ottobre 1992.

Determinante per l'individuazione della specie, è stato l'esame della protoconca eseguito al microscopio ottico, in cui si evidenziano il primo giro liscio, il secondo ed il terzo con grosse coste, ed il quarto giro in cui le coste terminano a metà altezza, lasciando la parte restante liscia; la sutura si presenta interessata da ingrossamenti in corrispondenza di ogni costa. L'esame della teleoconca, ha evidenziato che la conchiglia è costituita da altre cinque spire con due serie di nodulosità maggiori, e, superiormente, una terza minore. La sutura si presenta scanalata.

Ringraziamenti

Si ringraziano Michele Reina e Riccardo Giannuzzi Savelli per i consigli dati.





BIBLIOGRAFIA

BOUCHET P. & WAREN, 1986 - Revision of Northeast Atlantic Bathyal and Abyssal Aclididae, Eulimidae, Epitoniidae (Mollusca, Gastropoda), *Boll. Malacologico*, suppl. 2, Milano pp. 299-576.

SYKES E.R., 1925 - On the mollusca procured during the «Porcupine» expeditions, 1869-1870. Supplemental notes, part. V. *Proc. Malac. Soc.*, London, **16**: 181-193.
(*non vidi*)

TAVIANI M., 1983 - On the systematic position of Cerithiopsis Concinna Sykes, 1925 with description of the new genus Narrimania (Gastropoda, Epitonidae). *Boll. Malac.*, Milano **19** (9-12): 237-244.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (1-4) | 95-96 | Milano 30-6-1993

James X. Corgan (*) and Jacobus J. Van Aartsen (**)

NOTES ON SOME EUROPEAN TURBONILLID GASTROPOD NAMES (***)

In reviewing European gastropods of the *Turbonilla* stock, Van Aartsen (1981) identified 36 meaningful species-group taxa. Some names require further discussion.

Turbonilla macandreae H. Adams, 1871

1860. Not *Turbonilla speciosa* A. Adams, p. 420.
1869. *Turbonilla speciosa* H. Adams, p. 274.
1871. *Turbonilla macandreae* H. Adams, *p. 793.*
Replacement name to be used.
1981. *Turbonilla speciosa* H. Adams, Van Aartsen, p. 68, pl. 2, fig. 12 a-b.
Van Aartsen characterizes this species and compares it with other European turbonillids.

Turbonilla rosewateri Corgan and Van Aartsen, new name

1891. Not *Turbonilla tenuis* Von Koenen, p. 627-628, pl. 43, fig. 11 a-b.
1904. *Turbonilla tenuis* Pallary, p. 238, pl. 7, fig. 19.
1981. *Turbonilla tenuis* Pallary, Van Aartsen, p. 69, pl. 3, fig. 8.
The name honors the late Dr. Joseph Rosewater, of the United States National Museum.
Van Aartsen characterizes the species and compares it with other European turbonillids.

Other Comments

In addition to these major changes, several other matters merit discussion. The names *T. lactea* and *T. striatula* were published by Linné in the 10th edition of his book in the year 1758. The name *Turbonilla pumila* Seguenza, 1876 should be used instead of *T. innovata* Monterosato, 1884 because both names were proposed for *Odostomia pusilla* Jeffreys, 1867 not Philippi, 1844 and are thus absolute synonyms. The species *T. robusta* (no author mentioned) as discussed and figures by Van Aartsen (1981: 76, pl. 5 fig. 33) is actually *Turbonilla multilirata* (Monterosato, 1875). Several of the last-mentioned corrections are already given by Sabelli et al. (1990).

---

* Austin Peay State University, Clarksville, Tennessee U.S.A. 37044
** Adm. Helfrichlaan 33, 6952 GB Dieren, Holland
*** Lavoro accettato il 15 dicembre 1992

REFERENCES CITED

AARTSEN, JACOBUS J., VAN, 1981 - European Pyramidellidae: II. *Turbonilla. Bollettino Malacologico*, **17**: 61-88, pl. 1-6.

ADAMS, ARTHUR, 1860 - On a new genus and some new species of Mollusca from Japan. *Annals and Magazine of Natural History* (3) **6**: 414-422.

ADAMS, HENRY, 1869 - Description of a new genus and fourteen new species of shells. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1869: 272-275.

ADAMS, HENRY, 1871 - Description of twenty-six new species of shells collected by Robert M'Andrews, Esq., in the Red Sea. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1870: 788-793.

KOENEN, A., VON, 1981 - Das Norddeutsche UnterOligocan und seine Molluskenfauna lieferung. III. Naticidae-Pyramidellidae-Eulimidae-Cerithidae-Turritellidae. *Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thuringischen Staaten* **10** (3): 575-817, pl. 40-52.

PALLARY, PAUL, 1904 - Addition à la faune malacologique de Golfe de Gabès. *Journal de Conchyliologie* **52**: 212-248, pl. 7.

SABELLI, B., R. GIANNUZZI-SAVELLI & D. BEDULLI, 1990 - Catalogo annotato dei Molluschi marini del Mediterraneo. Volume 1: I-XIV, 1-348, Bologna.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (1-4) | 97-101 | Milano 30-6-1993

Ferdinando Carrozza (*) & Italo Nofroni (**)

SULLA VALIDITÀ SPECIFICA DI *TURBONILLA AMOENA* (MONTEROSATO, 1878) E SUA PRIORITÀ RISPETTO A *TURBONILLA COMPRESSA* (JEFFREYS, 1884) (HETEROSTROPHA: PYRAMIDELLIDAE)

Key Words: Marine, Gastropoda, Recent, Mediterranean, Atlantic, Lectotype

Riassunto

Dal materiale tipico monterosatiano (ZMR Roma) sono stati designati i lectotipi di *Turbonilla rosea* (Monterosato, 1877) e di *Turbonilla amoena* (Monterosato, 1878); quest'ultima viene riconosciuta specie valida e *T. compressa* (Jeffreys, 1884) è considerata suo sinonimo.

Summary

During the study of the type material in the Monterosato's collection (ZMR Roma, Italy) the lectotypes of the following species are selected: *Turbonilla rosea* (Monterosato, 1877) and *Turbonilla amoena* (Monterosato, 1878); the former is considered to be the same of *T. internodula*; the latter, considered a good species, is here recognized to have priority on *T. compressa* (Jeffreys, 1884).

Introduzione

Nel 1875 Monterosato fornì la seguente descrizione di *Odostomia (Turbonilla) venusta*:

> «O. (Turbonilla) venusta, Monterosato nov. sp. A. Coste d'Algeria 586 f (Jeffreys). Palermo 210! Forma e costolazione della precedente, ma senza nodulosità; colore latteo con una zona di un rosso vivido nel centro degli anfratti».

Successivamente (1878: 94), essendo tale binomio risultato preoccupato da un omonimo di Issel (1869), cambiò il nome della sua specie in *amoena*.

La specie precedente cui accenna Monterosato è *Turbonilla internodula* (Wood, 1848) = *rosea* (Monterosato, 1877); questo riferimento fece sì che tutti gli Autori successivi considerassero *amoena* affine, se non uguale, a questa.

---

* Via Chientina 7, Villa il Poggio - 56030 Soiana (PI)
** Via B. Croce 97 - 00142 Roma
*** Lavoro accettato il 20 dicembre 1992

Schirò, Settepassi & Zanardi (1976: 25), Nordsieck (1972) la considerano specie valida e la collocano, con *rosea*, nel sottogenere *Pyrgolidium*. Lo stesso Piani però, nel Primo Errata Corrige ed Emendatio al suo Catalogo (1981: 8), aggiunge al taxon una X per indicarne l'incerta validità specifica.

Nel 1981 (: 65) Van Aartsen declassa *amoena* a semplice varietà di *rosea*, distinta da questa per la veste cromatica e la mancanza di nodulosità. La stessa opinione manifestano anche Micali & Ghisotti (1981: 120) e Rocchini (1984: 189).

Come conseguenza di tali opinioni *T. amoena* non trova posto nel Catalogo ENEA (Bruschi et al. 1985) e compare nel Catalogo Annotato (Sabelli et al. 1990: 226) solo come sinonimo di *T. internodula*.

A nostro avviso però, non mancano elementi per considerare *internodula* ed *amoena* specie valide e distinte; infatti, anche ammesso e non concesso, che veste cromatica e morfologia conchigliare possano non rivestire valore discriminante, non si può ignorare l'habitat nettamente diverso delle due entità; *internodula* è infatti caratteristica dell'infralitorale (a nostra conoscenza si rinviene fino a - 40/50), mentre *amoena* è tipica dei fondali fangosi batiali ed abissali (- 210/560 m secondo i nostri dati).

A verifica dell'esattezza della nostra ipotesi, abbiamo ricercato gli esemplari originali nella Collezione Monterosato conservata presso il Museo Civico di Zoologia del Comune di Roma (ZMR).

Nel cassetto L 22, scatolino 23912, è presente una provetta contenente 15 esemplari (di cui 5 molto giovani, più 2 frammenti), tutti certamente conspecifici tra loro; l'etichetta presente nel fondo dello scatolino (Fig. 1), vergata dall'inconfondibile grafia monterosatiana, cita testualmente: «O. (Turb.a) amoena Monts = O. (Turb.a) venusta Monts (non Issel Pal. xxxxx 14 220 m!» dove con xxxxx abbiamo indicato una parola che non siamo riusciti a decifrare.

Tra tali esemplari abbiamo selezionato e isolato il migliore che viene qui designato quale lectotipo (h mm 2,8; Fig. 2); «Palermo - 220 m» viene designata località tipica.

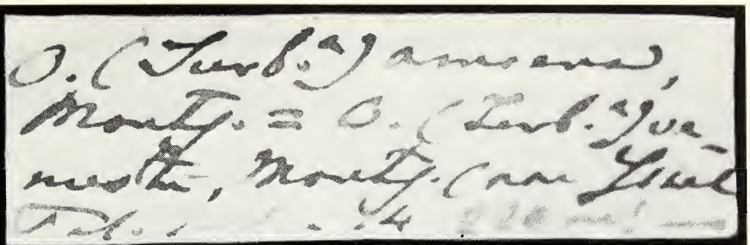
1) Cartellino originale di *Turbonilla amoena* (Monterosato, 1878)

2) *Turbonilla amoena* (Monterosato, 1878), lectotipo (ZMR)

3) *Turbonilla amoena* (Monterosato, 1878) h mm 3.8, Capo Carbonara (CA), detrito profondo (coll. Nofroni)

4) *Turbonilla amoena* (Monterosato, 1878)h mm 6.0, Canale di Sicilia, detrito profondo (coll. Carrozza); forma di transizione verso *T. paucistriata* (Jeffrey, 1884)

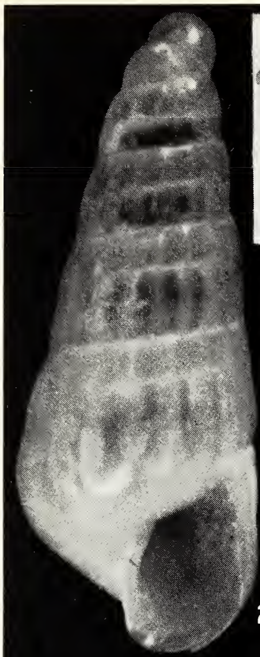
5) *Turbonilla rosea* (Monterosato, 1877), lectotipo (ZMR)



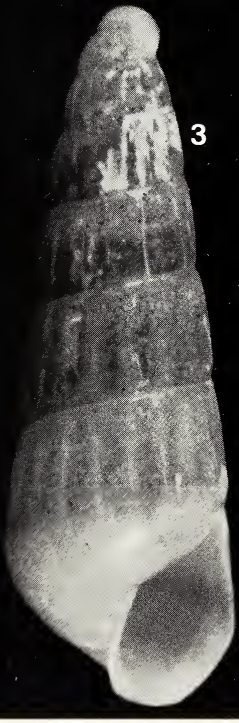
O. (Turb.^{a}) amoena, Mont. = O. (Turb.^{a}) Jua-nestae, Mont. (non Jeffr.

[illegible] ..4 [illegible]

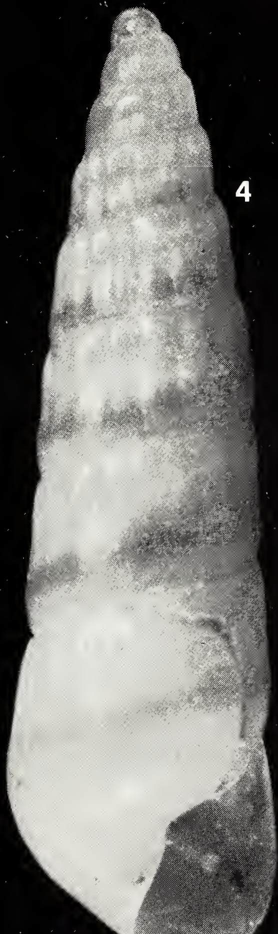
1



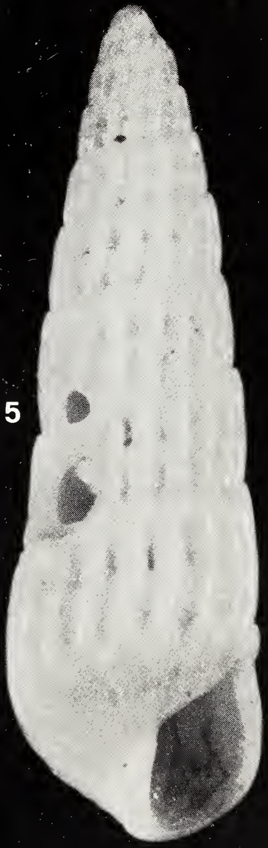
2



3



4



5

Lo studio di tale materiale ci ha confermato che *T. amoena* è specie valida, nettamente distinta da *internodula* per i seguenti caratteri:

a) mancanza di scultura spirale e quindi di noduli all'incrocio con quella assiale;
b) coste assiali ortocline (variabili in *internodula*, generalmente opistocline) poco pronunciate;
c) presenza di sottilissime strie verticali, pur se non sempre ben visibili, negli spazi intercostali;
d) colorazione bianca con fascia rossastra nella parte mediana dei giri, invero molto decolorata negli esemplari originali;
e) debole compressione nella parte mediana dei giri;
f) dimensioni mediamente minori.

Tali caratteristiche morfologiche sono però comuni ad un'altra specie mediterranea, *T. compressa* (Jeffreys, 1884) che appare assolutamente identica ad *amoena* e che, pertanto, consideriamo suo sinonimo juniore.

Non è ancora completamente chiaro se *T. compressa* sia, a sua volta, realmente distinta da *T. paucistriata* (Jeffreys, 1884), come ritengono ad esempio Waren (1980: 37, 39) e Van Aartsen (1981: 67) o, come del resto sospettava lo stesso Jeffreys (1884: 361), sia l'una morfo estremo dell'altra. I caratteri discriminanti tra le due entità non appaiono infatti nettamente definiti e si nota una grande variabilità morfologica (v. Figg. 3 e 4).

In conclusione, *Turbonilla amoena* è specie valida, distinta ed anche «lontana» da *internodula* e *compressa* è suo sinonimo; *T. paucistriata* (Jeffreys, 1884) merita un più approfondito studio per stabilire se possa essere considerata buona specie o ulteriore sinonimo di *amoena*.

Nota su *Turbonilla rosea*

Nella Collezione Monterosato abbiamo esaminato esemplari attuali etichettati *T. rosea* ed esemplari fossili cartellinati *T. internodula*; le due entità ci appaiono però assolutamente conspecifiche e quindi, anche se gli esemplari di *internodula* non possono ovviamente essere considerati tipici, facciamo nostra la proposta di Micali & Ghisotti (1981) di considerare sinonimi i due taxa. In ogni caso, per favorire eventuali confronti, abbiamo selezionato il lectotipo di *T. rosea* fra 5 esemplari cartellinati «Rosea Mtrs Algeri (Joly)» (Cassetto L 22, scatolino 23909; h mm 6.13, Fig. 5); Algeri viene quindi designata località tipica.

Purtroppo gli esemplari della serie tipica non sono ben conservati soprattutto per quanto riguarda le caratteristiche della protoconca.

Ringraziamenti

Un doveroso ringraziamento al Dr. Vincenzo Vomero (ZMR) che ci ha gentilmente consentito il confronto con gli esemplari monterosatiani, senza i quali questo studio non sarebbe potuto risultare conclusivo.

BIBLIOGRAFIA

AARTSEN VAN, J.J., 1981 - European Pyramidellidae: II. *Turbonilla. Boll. Malacologico*, Milano, **17** (5-6): 61-68.

BRUSCHI A., I. CEPPODOMO, C. GALLI & P. PIANI, 1985 - Catalogo dei molluschi conchiferi viventi nel Mediterraneo. Ed. ENEA, Roma, XII, pp. 111.

JEFFREYS J.G., 1884 - On the Mollusca procured during the Lightning and Porcupine expeditions. VII. *Proc. Zoll. Soc. London*, : 111-149.

MICALI P. & F. GHISOTTI, 1981 - Sulla priorità di *Turbonilla internodula* (Wood, 1848) rispetto a *Turbonilla rosea* (Monterosato, 1877). *Boll. Malacologico*, Milano, **17** (5-6): 118-120.

MONTEROSATO T.A., 1875 - Nuova rivista delle conchiglie mediterranee. *Atti Acc. Pal. Sc. Lett. Arti*, Palermo, Sez. II, 5, pp. 50.

MONTEROSATO T.A., 1877 - Note sur quelques coquille provenant des cotes d'Algérie. *J. Conchyl., Paris,* **25**: 24-49.

MONTEROSATO T.A., 1878 - Enumerazione e sinonimia delle conchiglie mediterranee. *Giornale Sc. natur. ed economiche*, Palermo, **13**: 61-115.

NORDSIECK F., 1972 - Die europaischen Meeresschnecken. Stuttgart, pp. I-XIII, 1-372.

PIANI P., 1980 - Catalogo dei molluschi conchiferi viventi nel Mediterraneo. *Boll. Malacologico*, Milano, **16** (5-6): 113-224.

PIANI P., 1981 - Errata corrige ed emendatio n. 1 (al Catalogo dei molluschi conchiferi viventi nel Mediterraneo). Allegato al *Boll. Malacologico*, Milano, **17** (1-2): 1-12.

ROCCHINI R., 1984 - Ritrovamento di *Turbonilla internodula* (Wood 1848) e di *Haliris berenicensis* (Sturany, 1896) nel Tirreno settentrionale, *Boll. Malacologico* Milano, **20** (5-8): 187-190.

SABELLI B., R. GIANNUZZI SAVELLI & D. BEDULLI, 1990 - Catalogo annotato dei Molluschi marini del Mediterraneo, Parte I. Bologna, pp. 348.

SCHIRÒ G., F. SETTEPASSI & G. ZANARDI, 1976 - Elenco dei molluschi conchiferi del Mediterraneo in AA.VV., Catalogo della I Mostra delle conchiglie Marine, Roma 5 - 31 ottobre 1976: 9-35.

WARÉN A., 1980 - Marine Mollusca described by John Gwin Jeffreys, with location of the type material. *Conch. Soc. Gr. Britain Ireland*, spec. publ. **1**: 1-60, pl 1-8.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (1-4) | 102-104 | Milano 30-6-1993

Marco Oliverio (*)

NOMENCLATORIAL NOTES ON SOME PROTOBRANCH BIVALVES (**)

Key Words: Bivalvia, Protobranchia, Taxonomy.

Abstract

Some notes are proposed to the Annotated check-list of Sabelli et al. (1990-1992), related to some Protobranch taxa. Neilonellidae must be attributed to Allen, 1978, Phaseolidae Scarlato & Starobogatov, 1971 should be used instead of Lametilidae, and Yoldiellinae must be attributed to Allen, 1978.

Riassunto

Vengono proposte alcune note al Catalogo Annotato di Sabelli et al. (1990-1992) relative ad alcuni taxa di Bivalvi Protobranchi. Neilonellidae va attribuito ad Allen, 1978, Phaseolidae Scarlato & Starobogatov, 1981 va usato per *Phaseolus* piuttosto che Lametilidae, e Yoldiellinae va attribuito ad Allen, 1978.

Most of the recent check-lists of Molluscs (i.e. Vaught, 1989; Sabelli et. al., 1990-1992), have taken note, at least in part, of the proposals of «Reclassification of the Recent genera of the subclass Protobranchia (Mollusca: Bivalvia)» by J.A. Allen & F.J. Hannah (1986). Fasulo (1988) proposed and adjustement of the Classification of the Mediterranean species on the ground of Allen & Hannah's work.

Besides some debated positions (i.e. the unrecognition of the Protobranchia as a subclass: see Maxwell, 1988 for a discussion), Allen & Hannah underwent a series of nomenclatorial mistakes first pointed out by Maxwell (1988). Fasulo corrected some of his consequent errors in a brief *errata corrige* (1990), and Sabelli et al. (1990-1992) followed indications from a wider range of specialists. Notwithstanding, a few nomenclatorial points still need to be corrected in the Mediterranean check-list (pp. 274-276 Vol. 1, and pp. 455-45 Vol. 2).

---

* Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università «La Sapienza» Roma. V.le dell'Università 32, I-00185 Roma, Italia.

** Lavoro accettato il 20 dicembre 1992

Neilonellidae Allen, 1978

The use in Malacology of the genus name *Saturnia* (which is to be attributed to Bellardi, 1875, rather that to Seguenza, 1877 (Maxwell, 1988) or to Dall, 1881 (Allen & Hannah, 1986)), and of the family name Saturniidae Allen & Hannah, 1986 was obviously an oversigth by A. & H. and by Fasulo (1988): the genus *Saturnia* is widely used for a well known Lepidopteran, and dates back to Schrank (1802), while the relative family name Saturniidae is by Boisduval (1837). Fasulo (1990) corrected this point naming a «new» family 'Neilonellidae n. fam.' (for *Neilonella* Dall, 1881 = *Saturnia* Seguenza, 1877 [sic!]), Vaught (1989) listed Neilonellidae with no author reference, and finally, Sabelli et al. (1990-1992) attributed Neilonellidae to Vaugth. As already stated by Maxwell, Neilonellidae was created for *Neilonella* by Allen (1978) and this combination must be given priority over both Fasulo's and Vaught's names.

Phaseolidae Scarlato & Starobogatov, 1971

As pointed out by Maxwell (1988) Phaseolidae Scarlato & Starobogatov, 1971 is the family name to be used for *Phaseolus* Monterosato, 1875 ex Jeffreys Ms. Even if *Phaseolus* is considered to be confamilial with *Lametila*, Phaseolidae must be given priority (fide Maxwell) over Lametilidae Scarlato & Starobogatov, 1971 (not Allen & Sanders, 1973).

Yoldiellinae Allen, 1978

This subfamily was erected by Allen (1978). The great problems in the Classification of the Protobranchs Bivalves are well displayed by the diverse opinions on the yoldiid arrangement (see Maxwell, 1988). Recognition of *Sarepta* as confamilial with *Yoldia* would involve the use of the family name Sareptidae A. Adams, 1860. On the other hand, *Sarepta* is placed by some Authors (Habe, 1977; Scarlato & Starobogatov, 1985) either in synonymy or in close relationship with *Pristigloma*, that is a Nucoloid, rather than considering it closer to the Nuculanoids as suggested by Sanders & Allen (1973).

Jupiteria Bellardi, 1875

Maxwell (1988) suggested that *Jupiteria* would be worth recognising as a full genus, on the ground of some shell features.

Finally, it must be pointed out that the major problems in the Classification of the Protobranch Bivalves are not nomenclatorial ones. A definitive phylogenetic scheme is still far to be compiled, but this is a necessary step before constructing any classification. A deeper interconnection between paleontologists and neontologists, would result in a more accurate drawing of the long evolutionary history of «these fascinating but difficult bivalves» (Maxwell, 1988:92).

REFERENCES

Allen J.A., 1978. Evolution of deep-sea protobranch bivalves. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* B. 284: 387-401.

Allen J.A. & Hannah F.J., 1986. A reclassification of the Recent genera of the subclass Protobranchia (Mollusca: Bivalvia). *J. Conch. Lond.* **32**: 225-249.

Boisduval J.A., 1837. Icones hist. Lépid. Eur. Vol. II.

Fasulo G., 1988. Proposta di adeguamento sistematico dei Protobranchia (Bivalvia) del Mediterraneo. *Notiz. C.I.S.Ma.* Roma, **10** (11): 36-40.

Fasulo G., 1990. Proposta di adeguamento sistematico dei Protobranchia del Mediterraneo - errata corrige. *Notiz. C.I.S.Ma.* Roma, **11** (12): 8.

Habe T., 1977. Systematics of Mollusca in Japan. Bivalvia and Scaphopoda, 372 pp. (in Japanese).

Maxwell P.A., 1988. Comments on «Reclassification of the Recent genera of the subclass Protobranchia (Mollusca: Bivalvia)» by J.A. Allen and F.J. Hannah (1986) *J. Conch.* **33:** 85-96.

Sabelli B., Giannuzzi Savelli R., & Bedulli D., 1990-1992. Annotated check-list of Mediterranean marine mollusks. Ed. Libreria Naturalistica Bolognese, Vols. 1-3.

Sanders H.L. & Allen J.A., 1973. Studies on deep-sea Protobranchia (Bivalvia); prologue and the Pristiglomidae. *Bull. Mus. Comp. Zool.* **145:** 237-262.

Scarlato O.A. & Starobogatov Y.I., 1985. General evolutionary patterns and the system of the class Bivalvia. *Harv. Univ. Dept. Moll. Special. Occ. Publ.* **5:** 67 pp (This is the English translation of a 1979 paper in Russian by S. & S.).

Schrank F. von P., 1802. Fauna Boica. Nürberg (Ingolstadt, Landshut), T. II 412 pp.

Vaught Cunningam K., 1989. A Classification of the living Mollusca. American Malacologists inc. XII + 196 pp.

RECENSIONI BIBLIOGRAFICHE

A. Guerra, 1992 - Mollusca, Cephalopoda. Fauna Ibérica, vol. 1. M.A. Ramos *et al.*, eds. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. Madrid. 327 p., 12 tav.

Quando ho avuto il volume fra le mani, prima di aprirlo, l'ho rigirato, scrutato, soppesato e persino annusato. Volevo così, rimandando di qualche secondo il momento della sua apertura e rivelazione, aumentare il piacere della sorpresa. Sapevo che Angel Guerra (Instituto de Investigaciones Mariñas, CSIC, Vigo) negli ultimi anni era stato seriamente impegnato nella stesura di un libro sui Cefalopodi iberici e, conoscendolo, sapevo pure che il risultato sarebbe stato buono. In realtà, già ad una prima lettura, l'opera si è mostrata di ottimo livello.

All'introduzione, che definisce l'estensione dell'area geografica iberica (comprendente parte dell'Atlantico nord-orientale e del Mediterraneo occidentale), fanno seguito alcuni capitoli, da pag. 15 a 64, che trattano aspetti generali: posizione sistematica e distribuzione geografica dei Cefalopodi, morfologia ed anatomia dell'adulto, prime fasi del ciclo biologico, storia naturale (è il capitolo più ampio) ed, infine, metodi di raccolta, conservazione e studio. Queste cinquanta pagine sono una guida preziosa per chi sa poco dei Cefalopodi e rappresentano una valida base di partenza per chi volesse successivamente approfondirne la conoscenza. A tal proposito, va pure fatta menzione di un altro elemento importante per lo studio della classe più evoluta dei Molluschi: la bibliografia, ricca di 430 referenze.

Della parte generale del libro mi ha colpito soprattutto l'aggiornamento delle informazioni. Molte di esse sono riferite come «comunicazione personale» di questo o quel collega; sono anche citati numerosi lavori ancora in fase di stampa.

La parte speciale si apre con l'inquadramento sistematico dei Cefalopodi iberici, seguito dalla chiave agli ordini e alle famiglie degli stessi. E veniamo finalmente al corpo centrale del libro. Nelle pagine 74-265 sono trattate 33 famiglie, 65 generi e 96 specie. Alla definizione della famiglia succede una chiave ai generi (quando ve n'è più d'uno), quindi una breve definizione del genere, la chiave alle specie ed infine la trattazione delle singole specie. Questa si estende in media per una pagina, secondo uno schema in cui si susseguono descrizione, distribuzione geografica e biologia. Fanno parte integrante delle descrizioni i bei disegni originali, chiari e di grande formato (quasi sempre occupano un'intera pagina). Anche questa sezione è aggiornatissima. Basti pensare che in essa sono confluite numerose notizie inedite, fra cui, ad esempio, la segnalazione di alcune specie nuove per l'area iberica.

Dopo la bibliografia, di cui ho già fatto cenno, vengono due appendici. La prima riporta un utile elenco ragionato dei sinonimi, la seconda un sintetico glossario. Infine, a mo' di *bonus*, il libro si chiude con una serie di belle foto a colori di alcuni cefalopodi.

Per i «mediterranei» questa è un'opera di grande importanza, in quanto la regione iberica comprende buona parte del Mediterraneo occidentale, fino a 9°E di longitudine, ad includere la costa occidentale di Corsica e Sardegna. Con riferimento alla teutofauna mediterranea, il libro ne descrive tutte le famiglie (23), tutti i generi (42) e 60 specie. All'appello manca solo *Heteroteuthis atlantis*, rinvenuta soltanto nello Stretto di Messina, quindi fuori dell'ambito iberico. Ma in cambio di una specie non trattata, ce n'è una nuova per il Mediterraneo, *Cycloteuthis sirventi*, pescata a poche miglia a NW della Sardegna. Inoltre Guerra, grazie all'esame attento della letteratura vecchia e poco nota, conferma la presenza nel Mediterraneo di *Bathyteuthis abyssicola*, chiudendo così una questione da tempo dibattuta.

Il volume sui Cefalopodi è il 1° della nuova serie «Fauna Ibérica» edita dal Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, serie che ha così avuto un ottimo avvio. Esso costituisce un'importante opera di riferimento, sia per la trattazione di ordine generale sui Cefalopodi, che per la parte sistematica, biologica e zoogeografica specifica. Un'opera consigliata vivamente a tutti i malacologi.

Il testo è in spagnolo, lingua affine all'italiano, e comprensibile con un minimo sforzo. La veste tipografica del volume è di buona qualità: rilegatura, sovraccoperta, stampa nitida. Il tutto al prezzo estremamente contenuto di 2.800 pesetas, pari a circa 30.000 lire italiane, per chi ordina dall'estero (in Spagna costa 2.980 pts).

Copie del libro possono ordinarsi a: Sra. E. Jiménez, Servizio Pubblicazioni del CSIC, Vitruvio 8, 28006 Madrid.

GIAMBATTISTA BELLO

Helmut Zibrowius, 1992 - Ongoing modification on the marine Mediterranean fauna and flora by the etablishment of exotic species. *Mésogée (Bull. du Museum d'Histoire Naturelle de Marseille)* **51**: 83-107.

Nel passato alcune specie esotiche sono state introdotte accidentalmente nel Mediterraneo; in questi ultimi tempi, tuttavia, la penetrazione è molto aumentata e continua ad accrescersi. La migrazione lessepsiana (dal canale di Suez), la navigazione più frequente e più rapida, l'importazione di conchiglie e molluschi, la diminuzione di salinità dei Laghi Amari e il «tampone» alle acque troppo iposaline alle foci del Nilo (dovute al freno della diga di Assuan) hanno fatto sì che molte specie esotiche siano non solo sopravvissute ma anche riprodotte in Mediterraneo. Alcuni arrivi hanno persino avuto importanza economica, sia negativa (organismi biologicamente inquinanti), sia positiva (pesca commerciale).

Vengono presi in considerazione i vari *taxa* con una documentazione bibliografica imponente (oltre 350 referenze), ma si avverte come sia difficile censire le specie introdotte: problemi d'identificazione, attendibilità della letteratura, ecc. L'Autore pertanto precisa che questo elenco non deve essere considerato come un inventario praticamente definitivo: oltre alle specie sicuramente presenti in Mediterraneo l'articolo segnala anche un certo numero di specie la cui introduzione segnalata in letteratura è da considerarsi incerta, dubbia o persino errata. Per ogni specie citata Zibrowius discute l'effettiva o dubbia validità delle segnalazioni (ad esempio per *Quoyula madreoporarum* ritiene improbabile l'esistenza in Mediterraneo) e ammette come alcune segnalazioni debbano avere ulteriori conferme.

Purtroppo non vi è spazio sufficiente per descrivere qui compiutamente le varie specie e ci limitiamo alla semplice segnalazione dei gruppi censiti:
alghe, fanerogame, poriferi, cnidari (idrari, scifozoari, attiniari, scleractiniari), molluschi (poliplacofori, gasteropodi prosobranchi, opistobranchi e polmonati, bivalvi) anellidi policheti, crostacei (copepodi, cirripedi, stomatopodi, decapodi, peracaridi), pantopodi, briozoi, chetognati, echinodermi, enteropneusti, ascidie, pesci.

Per quanto concerne i molluschi un notevole contributo alle segnalazioni è stato offerto dai nostri soci e dalle loro pubblicazioni (tutte citate in bibliografia). Si tratta quindi di un censimento in continuo divenire, utilissimo comunque come punto di partenza aggiornato a tutto il 1991.

FERNANDO GHISOTTI

Luca Mizzan, 1992 - Malacocenosi e faune associate in due stazioni altoadriatiche a substrati solidi. *Boll. Museo Civ. St. Naturale Venezia*. **41**: 7-54.

Sebbene riconosciuta a livello scientifico solamente a partire dal 1966, grazie alle ricerche di Stefanon, la presenza nell'Alto Adriatico di fondali duri o rocciosi di origine naturale era ben nota da lungo tempo ai pescatori che, in determinate zone, denominate «Tegnue» già dall'abate Olivi nel 1792, trovavano presa sicura per le ancore. Nonostante ciò tutte le ricerche effettuate prima del 1966 e indirizzate in vario modo alla definizione dell'ambiente bentonico Alto Adriatico hanno ignorato o non rilevato la presenza di questi substrati così diversi dall'ambiente circostante.

Gli affioramenti rocciosi sinora studiati nel Golfo di Venezia sono riconducibili a due tipi:
a) *Beach-rocks*: formatisi per cementazione su arenarie calcaree di sedimenti di battigia
b) *Rocce organogene*: formate da alghe corallinacee, molluschi, briozoi, cnidari, serpulidi.

L'Autore ha svolto la ricerca a circa 20 km a Est del porto di Venezia (S. Nicolò), dove, alla profondità di circa 21 metri, giace il relitto del grosso mercantile «Villa» e dove, nelle immediate vicinanze vi sono formazioni organogene e detritiche: ciò ha permesso di effettuare campionamenti mirati a evidenziare eventuali diversità fra organismi colonizzanti substrati solidi naturali e artificiali. Inoltre, a pochi chilometri di distanza, è stata individuata una formazione organogeno-detritica caratterizzata da una massiccia malacocenosi a *Pinna nobilis*, le cui conchiglie restano, anche dopo la morte, solidamente infisse nel substrato, innalzandosi anche per oltre 30 cm. La densità di questi bivalvi è di diversi esemplari per metro quadrato: ciò favorisce l'accumulo di detriti e l'innesco di processi di cementazione da parte degli organismi incrostanti con formazione di piccoli ammassi organogeni. Queste formazioni erano state ipotizzate nel 1976 per la registrazione mediante il «side-scan sonar» di numerosi echi provenienti da piccoli corpi rigidi, ipotesi ora confermata.

L'analisi dei campioni ha confermato popolamenti tipici di substrati rigidi scarsamente illuminati, con netta prevalenza di forme animali, preminentemente incrostanti, rispetto a quelle vegetali (solo una specie di *Peyssonelia*). L'elenco faunistico è molto dettagliato; le specie classificate sono fra Foraminifera, Porifera, Cnidaria, Briozoa, Anellida, Crustacea, Echinodermata e Ascidiacea circa una sessantina. Per quanto concerne i molluschi sono state individuate 152 specie (92 gasteropodi, 57 bivalvi, 3 poliplacofori). Interessanti le osservazioni relative ad alcune specie:
Mytilus galloprovincialis: presenti solo sul relitto e caratteristici per le grandi dimensioni; uno degli esemplari maggiori aveva un diametro umbo-ventralie di ben 121 mm.
Lepidopleurus africanus: una sola valva intermedia; sarebbe la prima segnalazione di questa specie (sia pur non vivente) per il Mare Adriatico.
Clathrella clathrata: numerosi esemplari esclusivamente epibionti su *Pinna nobilis* e su *Bolma rugosa*.

Di notevole interesse l'analisi sulla frequenza e diffusione delle diverse specie di molluschi in base alle loro caratteristiche trofiche ed ecologiche ed alla loro ripartizione nelle diverse biocenosi.

FERNANDO GHISOTTI

AVVISO PER GLI AUTORI

Ogni Socio, per ogni lavoro approvato dalla Direzione Scientifica, ha diritto alla pubblicazione gratuita sul Bollettino, fino a un massimo di 4 pagine, ivi compresa una tavola a pieno formato in b/n. Ogni pagina in più verrà addebitata a lire 50.000. Ogni tavola, oltre a quella gratuita, verrà addebitata al costo. Non si concedono estratti gratuiti, tranne nel caso in cui venga corrisposto un contributo spese di almeno 100.000 lire (50 estratti gratuiti senza copertina). I prezzi degli estratti verranno comunicati agli Autori con l'invio delle prime bozze.

NORME PER GLI AUTORI

— Il «Bollettino Malacologico» accetta solo lavori scritti in italiano, inglese, francese e spagnolo. Oltre al riassunto in italiano, è richiesto, per i lavori in italiano, un riassunto in inglese o francese di non più di 200 parole.

— I dattiloscritti, incluse figure, didascalie e tabelle, devono pervenire almeno in duplice copia (originale e una copia) e devono essere scritti con il seguente ordine; pagina iniziale con Nome e Cognome dell'autore, titolo del lavoro, riassunto e summary e una nota in fondo alla pagina segnata da un * con l'indirizzo dell'autore. Il testo, quando possibile, va suddiviso in: Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati, Discussione, Ringraziamenti e Bibliografia.

— Gli articoli devono essere scritti in lingua corretta e concisa. Forma e contenuto devono essere attentamente verificati prima della consegna per evitare le successive correzioni in bozze.

— La battitura del testo, didascalie, note e opere citate deve essere a spazio 2 su un solo lato di fogli bianchi (possibilmente UNI A4) con ampi margini (almeno 3 cm). La posizione approssimativa di tabelle e illustrazioni deve essere indicata nei margini del dattiloscritto. Tutte le pagine devono essere numerate progressivamente. Figure, tabelle e didascalie devono essere riunite su fogli a parte.

— Evitare le note, se possibile. Le note indispensabili devono essere indicate con un numero progressivo tra parentesi nel testo e collocate in fondo alla pagina cui si riferiscono. Le abbreviazioni non comuni devono essere spiegate

— Le opere citate devono essere elencate in ordine alfabetico al termine del lavoro nello stile dei seguenti esempi:
Riviste: COGNOME iniziale del Nome, anno - Titolo completo. Rivista (abbreviata secondo le regole internazionali), Città di edizione; volume (numero): prima e ultima pagina del lavoro.
MONTEROSATO M.T.A., 1880 - Conchiglie della zona degli abissi. Boll. Soc. malac. it., Pisa; 6 (2): 50-82.
Libri: COGNOME iniziale del Nome, anno - Titolo (del libro o del capitolo); in: Autore e titolo del libro (se diverso); Edizione, volume (numero), editore, città di edizione, numero delle pagine.
LE DANOIS E., 1948 - Les profondeurs de la mer. Trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large de France. Payot, Paris, 303 p.

— Le citazioni nel testo dovranno essere (LEONARD, 1980) oppure PIANI (1981). Se un lavoro ha più di due autori indicare SMITH et al. (1968). Usare la convenzione (BROWN, 1979a) (BROWN, 1979b) se occorre citare più di un articolo dello stesso autore pubblicato nello stesso anno.

— Solo i nomi di Generi e specie devono essere sottolineati per essere stampati in corsivo.

— Tutte le figure devono essere numerate progressivamente con numeri arabi e devono essere citate nel testo. Esse devono essere presentate su fogli a parte, ognuna con il nome dell'autore e il numero della figura. Se possibile le figure devono essere raggruppate in tavole tenendo presente che la superficie massima a disposizione per una tavola a piena pagina è di cm. 11,3 x 18,5. Si consiglia di presentare le figure nel formato definitivo. È comunque facoltà della Redazione ridurre o ingrandire il formato delle illustrazioni secondo necessità. Illustrazioni a colori possono essere accettate solo se l'autore sostiene i costi di riproduzione e stampa. Le stampe fotografiche devono essere su carta lucida e con un buon contrasto. Le indicazioni (numeri o lettere) devono essere di 2,5 / 3 mm di altezza nella stampa finale; usare i trasferibili sulle fotografie.

— Bozze: gli autori riceveranno una copia delle prime bozze; esse devono essere corrette a penna in modo chiaro e rispedite al più presto possibile. Sarà chiesto un rimborso spese per le aggiunte o per i cambiamenti introdotti dopo la composizione tipografica. Gli estratti possono essere ordinati con la restituzione delle prime bozze.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

— The «Bollettino Malacologico» will accept only articles in italian, english, french and spanish language with a summary in italian. The summary should not exceed 200 words.

— Manuscripts, including figures, figure captions and tables, should be submitted in duplicate (original and copy) and should include in the following order: Title page of the manuscript: Author's name and surnames, Title, summary and riassunto and a footnote, marked by * for address. The text, wherever possible, should be arranged as follows: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References.

— Articles should be written in good, concise language. Form and content should be carefully checked before submission to avoid the need for corrections in proof.

— The typing should be double spaced (including captions, footnotes and references) on one side of white bond paper (possibly UNI A4) with margins of at least 3 cm. The position of tables and illustrations should be indicated in the margins of the manuscript. All pages should be numbered consecutively. Figures, tables and captions should be submitted on separate sheets.

— Footnotes should be avoided whenever possible. Essential footnotes should be indicated by superscript numbers in the text and placed at the foot of the page to which they apply. They should be numbered consecutively throughout the text. Unusual abbreviations must be explained.

— References should be listed alphabetically at the end of the paper and styled as in the following examples: Journal papers: NAMES and initials of all authors, year - Full title Journal abbreviated in accordance with international practice, place of edition; volume (number): first and last page numbers.
MONTEROSATO M.T.A., 1880 - Conchiglie della zona degli abissi. Boll. Soc. malac. it., Pisa; 6 (2): 50-82.
Books: NAMES and initials of authors, year - Title (of books or article). Editor(s) (Title of book) edition, volume (number), publisher, place, page number.
LE DANOIS E., 1948 - Les profondeurs de la mer. Trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large de la France. Payot, Paris, 303 p.

— Citations in the text should read (LEONARD, 1980) or PIANI (1981). When a paper has more than two authors, the style SMITH et al. (1968) should be used. The convention (BROWN, 1979a) (BROWN, 1979b) should be used when more than one paper is cited by the same author(s) and published in the same year.

— Only Genus and species names should be underlined once for italics. All figures, whether photographs, micrographs or diagrams should be numbered consecutively in Arabic numerals and must be referred to in the text. They are to be submitted on separate sheets, each bearing the author's name and the figure number.
Where possible, figures should be grouped, bearing in mind that the maximum display area for figures is 11.3 x 18.5 cm. Figures should be prepared to fit the format of the printed page (print area) so that 1 : 1 reproduction is possible. The publisher reserves the right to reduce or enlarge illustrations.
Colour illustrations can only be accepted if the author agrees to bear the costs of reproduction. Please submit well-contrasted glossy prints. Final lettering should be 2.5/3.0 mm high and rub-on lettering should be used to mark photographs.

— Proofs: authors will receive one set of proofs. Proofs should be corrected in pen and returned as soon as possible. A charge will be made for changes introduced after the article has been typeset. Reprints may be ordered when returning the first proof.

GRAFICHE ATA - Paderno Dugnano
Finito di stampare il 30/6/93

L
01
742
1011

ISSN 0394-7149

Bollettino Malacologico

PUBBLICAZIONE MENSILE EDITA DALLA
SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA
c/o Acquario Civico, Viale Gadio 2 - 20121 Milano

AUTORIZZAZIONE TRIBUNALE DI MILANO N. 479 DEL 15 OTTOBRE 1983
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GRUPPO IV/70 - SPEDIZIONE N° 2 - 1993

Anno XXIX (1993) Milano 30 Novembre 1993 N. 5-8

SOMMARIO

ELEVENTH INTERNATIONAL MALACOLOGICAL CONGRESS
(SIENA 30TH AUGUST-5TH SEPTEMBER 1992)

Workshop on Systematic and Ecology in the Opistobranchs

Giusti F. - Foreword, Prefazione .... pag. 109

Cattaneo-Vietti R. - Introduction .... pag. 110

Cattaneo-Vietti R. - Introduzione .... pag. 112

Mikkelsen P.M. - Monophily versus the Cephalaspidea with and analysis of traditional cephalaspid characters .... pag. 115

Gascoigne T. - Stylets, styles, and other cuticular extensions of the male duct in the order Sacoglossa .... pag. 139

Jensen K.R. - Evolution of buccal apparatus and diet radiation in the Sacoglossa .... pag. 147

Cattaneo-Vietti R., S. Angelini, & G. Bavestrello - Skin and gut spicules in *Discodoris atromaculata* (Bergh, 1880) (Nudibranchia) .... pag. 173

Wägele H. - New results on the systematics of Nudibranchia from the Southern Polar Seas .... pag. 181

Koutsoubas D. & A. Koukouras - An account of our knowledge on the Opisthobranch mollusc fauna of the Aegean Sea .... pag. 191

Villani G. & E. Martnez - Some observations on the Opisthobranch fauna from the Fusaro lake, a brackish-water lagoon near Naples .... pag. 201

SMITHSONIAN

Direttore Responsabile: Fernando Ghisotti

SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA

SEDE SOCIALE: c/o Acquario Civico, Viale Gadio 2, 20121 Milano

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL BIENNIO 1993-1994

PRESIDENTE: Piero Piani

VICEPRESIDENTE: Riccardo Giannuzzi-Savelli

SEGRETARI: Daniele Bedulli, Marco Taviani

TESORIERI: Alberto Cecalupo, Gianni Sartore

CONSIGLIERI: Daniele Bedulli, Vinicio Biagi, Alberto Cecalupo, Paolo Crovato, Angelina Gaglini, Riccardo Giannuzzi-Savelli, Folco Giusti, Mauro Mariani, Giulio Melone, Piero Piani, Francesco Pusateri, Giovanni Repetto, Bruno Sabelli, Gianni Sartore, Marco Taviani

REVISORI DEI CONTI: Aurelio Meani, Antonio Simonetta

COMITATO SCIENTIFICO

COORDINATORE: Bruno Sabelli: Istituto di Zoologia, via San Giacomo 9, 40126 Bologna (Italia)

MEMBRI: Jacobus J. van Aartsen - R. Tucker Abbott - Daniele Bedulli - Gianni Bello - Philippe Bouchet - Erminio Caprotti - Riccardo Cattaneo Vietti - Sebastiano Di Geronimo - Riccardo Giannuzzi-Savelli - Alberto Girod - Edmund Gittenberger - Folco Giusti - Mauro Mariani - Giulio Melone - Giulio Pavia - Giuseppe Pelosio - Enrico Pezzoli - Winston F. Ponder - Elio Robba - Giuliano Ruggieri - Giovanni F. Russo - Lutfried von Salvini Plawen - Gianni Spada - Marco Taviani - Anders Warèn

AVVERTENZA: Il Comitato Scientifico comprende nostri soci specializzati in settori diversi della malacologia. Consigliamo gli Autori, in caso di dubbi, di sottoporre i lavori al giudizio di uno o più di questi esperti prima di inviarli alla redazione.

ELEVENTH INTERNATIONAL MALACOLOGICAL CONGRESS
SIENA 30th AUGUST - 5th SEPTEMBER 1992

WORKSHOP ON SYSTEMATICS AND ECOLOGY IN THE OPISTOBRANCHS

edited by RICCARDO CATTANEO-VIETTI

SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA - 1993

CONTENTS

Giusti F. - Foreword, Prefazione .... pag. 109

Cattaneo-Vietti R. - Introduction .... pag. 110

Cattaneo-Vietti R. - Introduzione .... pag. 112

Mikkelsen P.M. - Monophily versus the Cephalaspidea with and analysis of traditional cephalaspid characters .... pag. 115

Gascoigne T. - Stylets, styles, and other cuticular extensions of the male duct in the order Sacoglossa .... pag. 139

Jensen K.R. - Evolution of buccal apparatus and diet radiation in the Sacoglossa .... pag. 147

Cattaneo-Vietti R., S. Angelini, & G. Bavestrello - Skin and gut spicules in *Discodoris atromaculata* (Bergh, 1880) (Nudibranchia) .... pag. 173

Wägele H. - New results on the systematics of Nudibranchia from the Southern Polar Seas .... pag. 181

Koutsoubas D. & A. Koukouras - An account of our knowledge on the Opisthobranch mollusc fauna of the Aegean Sea .... pag. 191

Villani G. & E. Martnez - Some observations on the Opisthobranch fauna from the Fusaro lake, a brackish-water lagoon near Naples .... pag. 201

ELEVENTH INTERNATIONAL MALACOLOGICAL CONGRESS

SIENA 30th AUGUST - 5th SEPTEMBER 1992

WORKSHOP ON SYSTEMATICS AND ECOLOGY IN THE OPISTOBRANCHS

edited by RICCARDO CATTANEO-VIETTI

FOREWORDS

I am glad to introduce to this volume of the proceedings of the Workshop on Systematics and Ecology in the Opisthobranchs, organized by Riccardo Cattaneo-Vietti duringthe Eleventh International Malacological Congress organized by me in Siena (30th August - 5th September 1992) on behalf of Unitas Malacologica.

This volume and those of the other workshop and symposia of the Congress reflect the strategy of Unitas Malacologica of printing selected papers on subjects which could be of interest to the entire zoological community and particularly large number of malacologists.

As promoter of this new strategy, I hope it will be successful inbroadcasting scientific activity of Unitas Malacologica and its members. I warmly thank all colleagues, who like Riccardo Cattaneo-Vietti not only organized the symposia and workshops but edited the volumes. I must also thank the Società Italiana di Malacologia for agreeing to publish this volume as an issue of its journal, The Bollettino Malacologico, and the Ministero dei Beni Ambientali e Culturali who provided financial support.

FOLCO GIUSTI, Ex-president Unitas Malacologica

PREFAZIONE

Sono lieto di presentare questo volume dei lavori del Workshop sulla Sistematica ed Ecologia degli Opistobranchi, organizzato da Riccardo Cattaneo-Vietti nel corso dell'11° Congresso Internazionale di Malacologia da me organizzato a Siena (30 agosto-5 settembre 1992) per conto dell'Unitas Malacologica. Questo volume e quelli degli altri workshops e simposi rispecchiano la strategia dell'Unitas Malacologica di pubblicare una selezione di lavori che possono interessare tutti gli zoologi e in particolare un gran numero di malacologi.

Quale promotore di questa nuova strategia, spero che la pubblicazione abbia successo nel diffondere l'attività scientifica della Unitas Malacologica e dei suoi membri. Ringrazio caldamente tutti i colleghi che, come Riccardo Cattaneo-Vietti, non solo hanno organizzato i simposi e i workshops, ma hanno anche curato le pubblicazioni. Devo anche ringraziare la Società Italiana di Malacologia per aver accettato di pubblicare questo volume quale fascicolo della rivista Bollettino Malacologico, e il Ministero dei Beni Ambientali e Culturali che ha fornito il supporto finanziario.

FOLCO GIUSTI, Ex-presidente della Unitas Malacologica

Riccardo Cattaneo - Vietti*

WORKSHOP ON SYSTEMATICS AND ECOLOGY IN THE OPISTHOBRANCHS

(Eleventh Internation Malacologica Congress)

During the Eleventh International Malacological Congress, organized by Folco Giusti, President of the Unitas Malacologica, in Siena (30th August - 5th September, 1993), a Workshop on Systematics and Ecology in the Opistobranchs was held.

It was a good oppurtinity for hearing the latest results of many colleagues and for exchanging ideas and discussing problems on this peculiar group of the Mollusca.

Opisthobranchs are indeed, a very good research group, but they are not studied as they could be and we could all try to enlarge our research field.

Today the studies on the Opistobranchs mainly concern taxonomy and with great success: even in such an extensively studied as the Mediterranean Sea, new species and records are still frequent, but a lot has to be done to clarify sunonymies, and studying better specific variabilities in colour patterns, radular apparatus and reproductive systems. Too many species have been described without considering all this and a review of genera and families, preparing better defined diagnosis, could be very useful.

Many researchers have spent a loto of time preparing faunistic catalogues of determinated regions: this led to a deeper understanding of the zoogeography of the group. However more general studies and comparative analysis, particularly among different regions and taking into consideration the numerous physical, chemical and biological factors which play a role in species distribution, are lacking and the available is insufficient.

Few studies have been devoted to the ecology of Opisthobranchs at any stages of their life cycle. Studies on larval behaviour and ecological strategies, such as the relationships between larval metamorphosis and the presence of the prey would be of great interest. The variability in colour patterns of many species is another field in which hypotheses on mimicry, camouflage, prey-predator relationship could be tested.Opisthobranchs have often been used as lab material for research in neurophysiology and behavior, due to their large nerve cells. In biochemistry Opisthobranchs have generally been regarded as mere "chemical factories" producinginteresting substances, and only in a few cases has biochemical study been the basis for research of wider interest to support evolutionary studies and phylogenetic deductions. The excellent results obtained by specialists of other mollusc groups reported in the Symposium in Molecular Techniques and Molluscan Phylogenu of the same Congress, speak strongly in favour of a new research field for Opisthobranchiologists, that of genetic methods applied to taxonomy and phylogenesis. A good field of research could be the rare species: to analyze why a species is rare, what advantage it has had or if it is only a hybrid seems important, not only in taxonomy. In this, such as in other fields, genetic methods which have not been applied so much, could help to resolve many doubts. Such research would require cooperation between taxonomists and geneticists too.

---

*Istituto di Zoologia dell'Università degli Studi - via Balbi 5, I-16126 Genova, Italy.

There were some of the topics touched upon in the Workshop on Systematics and Ecology in Opisthobranchs, but unfortunately not all the partecipants had their papers ready for publication in time. This is why the present volume is small and does not fully represent the scientific content of the workshop. I am not afraid to say that I would have preferred a better collaboration, but I still believe that this type of informal meeting has primarily an important role allowing an exchange of views, ideas and results. So, I very much hope that this kind of meeting will become a regular appointment in the organization of the Congresses of Unitas Malacologica.In closing, I would like to thank my friend and colleague Folco Giusti, the organizer of the Congress and our host in Siena, and Fernando Ghisotti, Honorary President of the Italian Malacological Society and Editor of the Bollettino Malacologico, who both contributed work and economic support to the workshop and the present volume.

Partecipanti at Workshop
"SISTEMATICA ED ECOLOGIA DEGLI OPISTOBRANCHI"

R. CattaneoVietti (Genova)
T. Gascoigne (London)
K.R. Jensen (Copenhagen)
D. Koutsoubas (Thessaloniki)
E.M. Martinez (Oviedo)
P.M. Mikkelsen (Fort Pierce)
G. Rodriguez (Oviedo)
W.B. Rudman (Sydney)
A. Spinella (Napoli)
G. Villani (Napoli)
H. Wägele (Bielefeld)
N. Yonow (Swansea)

Riccardo Cattaneo-Vietti*

WORKSHOP SULLA SISTEMATICA ED ECOLOGIA DEGLI OPISTOBRANCHI

(Undicesimo Congresso Internazionale di Malacologia)

Durante l'undicesimo Congresso Internazionale di Malacologia, organizzato a Siena da Folco Giusti, Presidente dell'Unitas Malacologica, (30 agosto - 5 settembre 1992), è stato tenuto un workshop sulla Sistematica ed Ecologia degli Opistobranchi.

È stata una buona occasione per apprendere i più recenti risultati ai quali sono pervenuti molti colleghi e per avere uno scambio di opinioni sui problemi connessi a questo particolare gruppo di molluschi. In effetti gli Opistobranchi costituiscono un ottimo gruppo di ricerca, ma il loro studio non è ancora approfondito come dovrebbe essere: nostro compito è di ampliare il campo delle nostre ricerche.

Attualmente gli studi sugli Opistobranchi riguardano essenzialmente la tassonomia, con notevoli contributi: persino in un'area profondamente studiata quale è il mare Mediterraneo, sono frequenti le segnalazioni di nuove specie, ma vi è ancora molto lavoro da svolgere per quanto concerne eventuali sinonimie e variabilità specifica di colorazione, struttura dell'apparato radulare e riproduttivo. Troppe specie sono state descritte senza tener conto di ciò e sarebbe veramente auspicabile la pubblicazione di un catalogo faunistico che, descrivendo i vari taxa, presentasse diagnosi più complete che tengano conto di queste variabili.

Sono stati pubblicati cataloghi relativi ad altre aree del globo, i quali hanno contribuito alla conoscenza della zoogeografia del gruppo. Tuttavia studi più generali e di analisi comparativa, in particolare sui fattori - fisici, chimici, biologici - che influiscono sulla distribuzione delle specie, mancano ancora e quanto è disponibile è insufficiente.

Esistono pochi studi dedicati all'ecologia degli Opistobranchi in tutti gli stadi del loro ciclo vitale. Sarebbero di grande interesse studi sul comportamento larvale e sulle strategie ecologiche, quali le relazioni fra la metamorfosi larvale e la presenza di prede. La variabilità della colorazione di molte specie è un altro campo di notevole interesse, nel quale potrebbero essere verificate le ipotesi di mimetismo, camouflage e le relazioni fra predatore e preda.

Gli Opistobranchi sono stati spesso utilizzati come materiale di laboratorio per ricerche comportamentali e di neurofisiologia , date le notevoli dimensioni delle loro cellule nervose. Nel campo della biochimica, gli Opistobranchi sono stati generalmente usati come mere "fabbriche" di nuove e interessanti sostanze e solo in pochi casi gli studi biochimici sono serviti come base per ricerche di più ampio interesse che fornissero elementi in favore dell'evoluzione e deduzione filogenetica.

---

* Istituto di Zoologia dell'Università degli Studi - via Balbi 5, I-16126 Genova, Italy.

Gli eccellenti risultati ottenuti da specialisti in altri gruppi di molluschi e riferiti nelle relazioni del simposio su Tecniche Molecolari e Filogenia dei Molluschi dello stesso Congresso, sottolineano l'importanza di un nuovo campo di ricerca per gli studiosi di Opistobranchi, e cioè quello dei metodi genetici applicati alla tassonomia e alla filogenesi. Queste ricerche richiederebbe la cooperazione fra tassonomisti e genetisti.

Altro interessante campo di ricerca potrebbe essere quello delle specie rare: studiare perché una specie è rara e quale ne sia la ragione se lo è veramente, oppure se invece si tratti di un ibrido: sia in questo, sia in altri campi dìndagine non sono stati molto applicati i metodi genetici che potrebbero risolvere molti interrogativi. Anche in questi casi sarebbe auspicabile una cooperazione fra tassonomisti e genetisti.

Alcuni di questi argomenti sono stati trattati nel corso del workshop sulla Sistematica ed Ecologia degli Opistobranchi, ma sfortunatamente non tutti i partecipanti hanno preparato in tempo i loro lavori per la pubblicazione. Questa è la ragione per la quale il presente fascicolo è di dimensioni piuttosto ridotte e non rispecchia appieno il contenuto scientifico del workshop. Avrei effettivamente desiderato una maggiore collaborazione, ma tuttavia sono fermamente convinto che questo tipo di incontri informali assolva l'importante, primaria funzione di consentire scambio di pareri, idee e risultati. Spero quindi veramente che esso sia il primo di una serie da tenersi regolarmente in occasione dei Congressi della Unitas Malacologica.

Desidero infine ringraziare il mio amico e collega Folco Giusti, perfetto organizzatore del Congresso, e nostro ospite a Siena, e Fernando Ghisotti, Presidente onorario della Società Italiana di Malacologia ed editore del Bollettino Malacologico: entrambi hanno prestato la loro opera e il supporto economico per il workshop e il presente volume.

Partecipanti al Workshop
“SISTEMATICA ED ECOLOGIA DEGLI OPISTOBRANCHI”

R. CattaneoVietti (Genova)
T. Gascoigne (London)
K.R. Jensen (Copenhagen)
D. Koutsoubas (Thessaloniki)
E.M. Martinez (Oviedo)
P.M. Mikkelsen (Fort Pierce)
G. Rodriguez (Oviedo)
W.B. Rudman (Sydney)
A. Spinella (Napoli)
G. Villani (Napoli)
H. Wägele (Bielefeld)
N. Yonow (Swansea)

Boll. Malacologico	**29** (1993)	(5-8)	115-138	Milano 30-11-1993

Paula M. Mikkelsen (*)

MONOPHYLY VERSUS THE CEPHALASPIDEA (GASTROPODA, OPISTHOBRANCHIA) WITH AN ANALYSIS OF TRADITIONAL CEPHALASPID CHARACTERS (**)

Key Words: Cephalaspidea, Opisthobranchia, systematics, cladistics, phylogeny, homoplasy, parallelism, characters.

Abstract

The opisthobranch order Cephalaspidea is well-recognized as an unnatural, paraphyletic group characterized by «evolutionary trends» toward reduction and loss of many features. A survey of 35 key classifications and published phylograms involving cephalaspids revealed a general lack of morphological definition for the order and the tenacious use of traditional characters. Of 49 frequently-used characters, 44 (90%) are problematic for use in modern phylogenetic (cladistic) analyses due to reductive nature, non-homology, incompleteness, or other grounds. Claims of «rampant parallelism» involving a majority of these characters are based on *a priori* decisions and are therefore presently unjustified. The few consistent family groups in published phylograms are most strongly supported by characters correlated with diet, and may therefore also be open to question. Successful resolution of the phylogeny of these and other «lower heterobranchs» will require critical reevaluation of cephalaspid morphology to determine an improved set of taxonomically informative, homologous characters. New areas of investigation are proposed.

Riassunto

L'ordine dei Cephalaspidea è generalmente considerato un raggruppamento innaturale, parafiletico, caratterizzato da «indirizzi evolutivi» che tendono ad una riduzione e perdita di molti caratteri. L'analisi di 35 chiavi di classificazione e degli alberi filogenetici recentemente pubblicati che coinvolgono i cefalaspidei indica una carenza nella definizione morfologica dell'ordine ed il costante uso di caratteri tradizionali.

Dei 49 caratteri più frequentemente usati, 44 (il 90%) sono difficili da utilizzare nella moderna analisi cladistica a causa della loro natura riduttiva, non omogeneità, incompletezza o altro.

Le ipotesi di un «parallelismo ascendente» fatte per la maggior parte sulla base di questi caratteri appaiono sostenute da decisioni aprioristiche e sono dunque, al momento, ingiustificate. Inoltre i pochi raggruppamenti tassonomici di un certo valore sono per la maggior parte sostenuti da caratteri collegati con la dieta e dunque discutibili.

Un'analisi corretta della filogenesi di questo, come di altri gruppi, appartenenti ai «bassi eterobranchi» richiederà una critica rivalutazione della loro morfologia, per definire insiemi di caratteri omologhi d'interesse tassonomico.

A tal proposito, vengono qui presentate nuove aree d'indagine.

(*) Harbor Branch Oceanographic Institution, Inc., 5600 U.S. 1 North, Fort Pierce, Florida, 34546, and Florida Institute of Technology, Melbourne, Florida, USA.

(**) Paper presented at the Eleventh International Malacological Congress (Siena, Italy, 1992) organized by the Unitas Malacologica.

Introduction

Within the opisthobranchs, the Order Cephalaspidea [=Bullomorpha, Tectibranchiata (in part), «bubble-shells»] is morphologically mosaic as a group, and is traditionally considered «basal», or «transitional» between typical prosobranchs and «higher» opisthobranchs (e.g., Boettger, 1955; Schmekel, 1985). Systematics within the order (as well as for the order itself) is currently based upon anagenetic organizational grades, phenetic similarities and «evolutionary trends» rather than upon distinct synapomorphies. Any such assemblage does not meet modern phylogenetic standards and may not be monophyletic. Several authors (e.g., Rudman, 1972; Gosliner, 1992) have already suggested that this is true of Cephalaspidea.

Cephalaspidea was originally introduced by P. Fischer (1883b: 550) as a subdivision (with Anaspidea and Notaspidea) of Tectibranchiata Cuvier, 1812. The new group of nine families (Fig. 1) was distinguished by the presence of «un large disque céphalique». It is now generally agreed (e.g., Brace, 1977a,b) that this and other features of «typical» cephalaspid anatomy are the products of extensive ecophenotypic modification related to burrowing through soft sediment, a habit successfully exploited by most extant members of the present order. These kinds of features could conceivably have evolved in parallel in unrelated taxa under similar circumstances, and as such, may not reflect phylogenetic relationships. Similar statements have also been made for characters associated with diet (Mikkelsen, 1989, 1990), reduction in body size (Ghiselin, 1963, 1966; Haszprunar, 1985), and loss of the shell (Gosliner & Ghiselin, 1984). The apparent high incidence of homoplasy in opisthobranchs led Gosliner & Ghiselin (1984: 263-264; also Gosliner, 1981, 1991) to contend that «rampant parallelism» made it «difficult, if not impossible» to resolve opisthobranch relationships using modern cladistic methods. Although terminology has occasionally implied the use of phylogenetic techniques (Gosliner, 1978, 1991; Haszprunar, 1988), few rigorous analyses of opisthobranchs by modern methods have appeared. Willan's (1987) treatment of Notospidea is a notable exception.

Patterson (1989: 484) contended that «success in systematics requires three things: good data (characters), sound methods of analysis, and criteria for evaluating the results». Phenetic analytical approaches have been unsuccessful in resolving the continual problems in cephalaspid systematics. Further review presented here implicates a second, more basic deficiency, i.e., the tenacious use of traditional characters, most of which are problematic in cephalaspids. This study suggests that successful resolution of this phylogeny may lie more in rigorous character selection than in the use of alternate methodologies.

Material and Methods

Thirty-five key works in cephalaspid systematics were selected and analyzed for agreement in classification or proposed phylogeny presented, the character used (if given), any consistent family groups, and any synap-

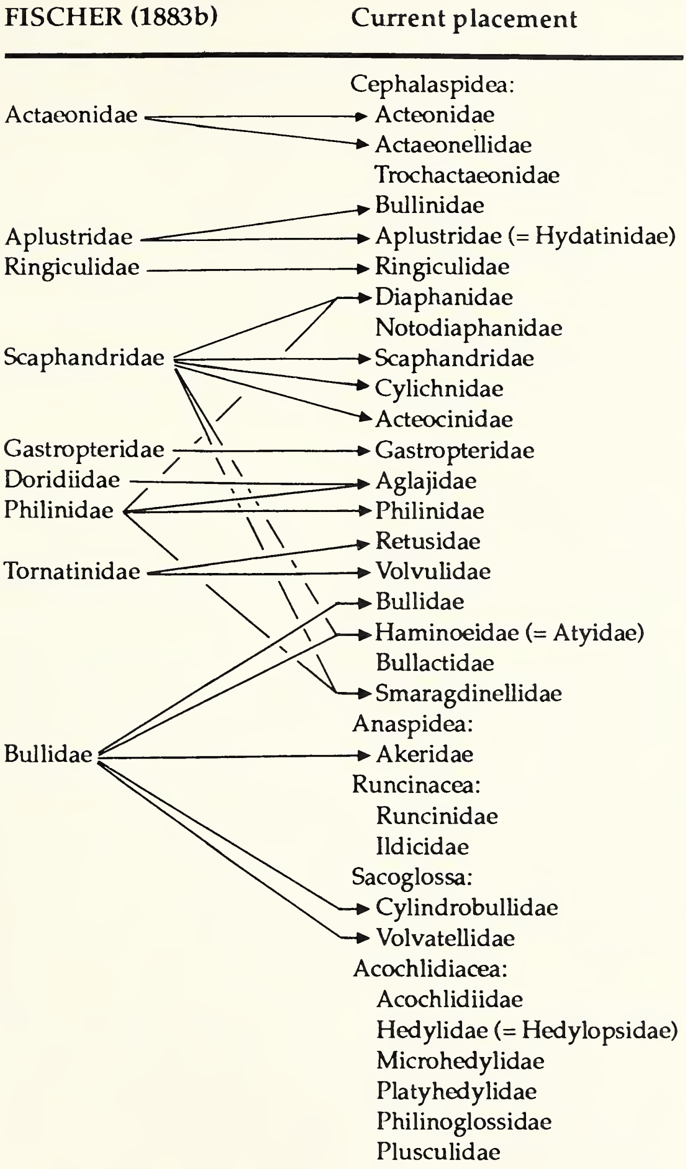

FISCHER (1883b)
Current placement
Cephalaspidea:
Actaeonidae
Acteonidae
Actaeonellidae
Trochactaeonidae
Bullinidae
Aplustridae
Aplustridae (= Hydatinidae)
Ringiculidae
Ringiculidae
Diaphanidae
Notodiaphanidae
Scaphandridae
Scaphandridae
Cylichnidae
Acteocinidae
Gastropteridae
Gastropteridae
Doridiidae
Aglajidae
Philinidae
Philinidae
Retusidae
Tornatinidae
Volvulidae
Bullidae
Haminoeidae (= Atyidae)
Bullactidae
Smaragdinellidae
Anaspidea:
Bullidae
Akeridae
Runcinacea:
Runcinidae
Ildicidae
Sacoglossa:
Cylindrobullidae
Volvatellidae
Acochlidiacea:
Acochlidiidae
Hedylidae (= Hedylopsidae)
Microhedylidae
Platyhedylidae
Philinoglossidae
Plusculidae

Figure 1. The 31 «traditional» cephalaspid families and their current taxonomic placement (based mainly on Boss, 1982), as derived from Fischer's (1883b) original Cephalaspidea.

omorphies defining family groups. Among them were 17 comprehensive and/or well-recognized classifications [FISCHER, 1883b; PILSBRY, 1894-1896; THIELE, 1931; ODHNER, 1939; ZILCH, 1960; TAYLOR & SOHL, 1962; ODHNER in FRANC, 1968; NORDSIECK, 1972; ABBOTT, 1974; THOMPSON, 1976; MARCUS, 1977; BOSS, 1982; LONG, 1983; VAUGHT, 1989; SABELLI, *et al.*, 1990-1992; combined Austrian scheme (HASZPRUNAR, 1985; SALVINI-PLAWEN, 1988, 1991a,b); combined Russian scheme (MINICHEV & STAROBOGATOV, 1979a,b; GOLIKOV & STARABOGATOV, 1989)], and all known proposed phylograms (18) indicating cephalaspid relationships [FISCHER, 1883b: 551; COSSMANN, 1895: table; PILSBRY, 1896: vii; GUIART, 1901: 201-202; BOETTGER, 1955: fig. 1; MORTON, 1963: fig. 2; GHISELIN, 1966: fig. 7; SALVINI-PLAWEN, 1970: fig. 1; BEEMAN, 1977: fig. 15; GOSLINER, 1978: pl. 22, fig. 36 (unpublished thesis); RUDMAN, 1978: figs. 2-6; KANDEL, 1979: fig. 2-3; EDLINGER, 1980: fig. 9; HASZPRUNAR, 1985: fig. 5; SCHMEKEL, 1985: fig. 17: POULICEK *et al.*, 1991: fig. 1; SALVINI-PLAWEN, 1991a: fig. 15; SALVINI-PLAWEN, 1991b: fig. 5).

The phylograms presented in Figs. 3-5 are redrawings of previously published trees, and do not represent original, cladistically-derived results.

Results and Discussion

Additions and subtractions - a history of Cephalaspidea

Cephalaspidean taxonomic history has been one of repeted inclusions and exclusions, expansions and restrictions. Within the genera and subgenera of FISCHER's (1883b) original taxon are found the bases of most (20) of the 31 families which have been assigned to Cephalaspidea since FISCHER's time (Fig. 1). Subsequent anatomical studies by GUIART (1901), BERGH (1900-1908) and others induced a proliferation of family-level groups, accompanied by a dizzying rate of taxonomic rearrangement [Fig. 2; PILSBRY, 1894-1896 (10 families); THIELE, 1931 (14); BOETTGER, 1955 (15, excluding Pyramidellidae and Euthecosomata); ZILCH, 1960 (15); TAYLOR & SOHL, 1962 (15); ODHNER in FRANC, 1968 (13); THOMPSON, 1976 (16); MARCUS, 1977 (18); BOSS, 1982 (13); LONG, 1983 (23); VAUGHT, 1989 (16); SABELLI *et al.*, 1990-1992 (13)]. Most of the activity has focussed on a limited number of families moving back and forth between Cephalaspidea and other opisthobranch groups: (1) Akeridae to Anaspidea (GUIART, 1901; THOMPSON & SEAWARD, 1989), (2) Volvatellidae/Cylindrobullidae to Sacoglossa (=Ascoglossa; EVANS, 1950; MARCUS, 1982), (3) 4-6 families of meiofaunal «sand-nudibranchs» to their own orders, Acochlidiacea and Philinoglossacea, or (in part) to Sacoglossa (ODHNER, 1939; WAWRA, 1979; MARCUS, 1982; SALVINI-PLAWEN, 1973), and (4) Runcinidae/Ildicidae to their own order Runcinacea (ODHNER, 1939; BURN, 1963; ODHNER in FRANC, 1968; GHISELIN, 1963; THOMPSON & BRODIE, 1988).

This continual shifting is partially due to new analyses and new data, but it also stems from our lack of a solid morphology-based definition for the order. High variability is the rule: shell external, internal or absent, thick or thin, involute or with spire exposed; operculum present or absent; mantle cavity anterior or posterior, enclosed or open; parapodia present or absent; gizzard present or absent; jaws usually absent; radula usually present; penis usually retractile; etc. The cephalic shield and Hancock's organ once regarded as synapomorphies for Cephalaspidea (e.g., SCHMEKEL, 1985) are no longer warranted in view of the above-mentioned removals of controversial taxa.

In perhaps the most dramatic rearrangement to date (Table 1), two Austrian workers (HASZPRUNAR, 1985; SALVINI-PLAWEN, 1988, 1991a,b) have suggested removing six families — Acteonidae, Bullinidae, Aplustridae, Ringiculidae, Diaphanidae, and Notodiaphanidae — from the Cephalaspidea mainly on the basis of shared symplesiomorphies (streptoneury, pallial gonoduct, lack of gizzard). Two new groups have been proposed: (1) Architectibranchia, a «conservative» pharaphyletic superorder (HASZPRUNAR, 1985; SALVINI-PLAWEN, 1991b), and (2) Dystectibranchia (including several «non-cephalaspid» groups), «an interrelated stock with mosaic evolution» (SALVINI-PLAWEN, 1991a: 24). The remaining cephalaspid families are treated as the order Bullomorpha, in the derived superorder Paratectibranchia (HASZPRUNAR, 1985; SALVINI-PLAWEN, 1991b). [SALVINI-PLAWEN (1991a) altered this, treating Paratectibranchia as another paraphyletic basal group.] Major divisions of Cephalaspidea reminiscent of this were earlier implied, although never formally proposed, by GUIART (1901; for Acteonidae), GHISELIN (1966; for Acteonidae, Aplustridae), BEEMAN (1978; for Acteonidae), GOSLINER (1978; for Acteonidae, Bulinidae, Aplustridae, Ringiculidae), EDLINGER (1980: fig. 9; for Acteonidae, Aplustridae, Diaphanidae), GOSLINER & GHISELIN (1984: fig. 1; for Acteonidae), and SCHMEKEL (1985: figs. 2,7,9,17; for Acteonidae, Ringiculidae).

HASZPRUNAR (1985) and SALVINI-PLAWEN (1988, 1991a,b) did not define the familial contents nor characteristics of their paratectibranch group Bullomorpha. By process of elimination, 8 families are inferred: Scaphandridae, Philinidae, Gastropteridae, Aglajidae, Retusidae, Bullidae, and Haminoeidae/Smaragdinellidae. Runcinidae/Ildicidae and Philinoglossidae/Plusculidae were also included here (and Retusidae and Philinidae confirmed) by HUBER (1987). From discussion of the larger Paratectibranchia (HASZPRUNAR, 1985), it can be deduced that hervibory and an anterior armed gizzard are regarded as plesiomorphic for Bullomorpha. Beyond this, synapomorphies defining the group have not been recognized and therefore the question of monophyly, as implied by the trees presented by HASZPRUNAR (1985: fig. 5) and SALVINI-PLAWEN (1991a: fig. 15; 1991b: fig. 5), remains open.

Russian workers (MINICHEV & Starobogatov, 1979a,b; GOLIKOV & STAROBOGATOV, 1989) have independently taken steps similar to those of the Austrians, based almost entirely on reproductive morphology: (a) Ringiculidae in subclass Sinistrobranchia (=Allogastropoda), (b) Acteonidae and Aplustridae in subclass Opisthobranchia: Phyllidiiformii, and (c) the remaining cephalaspids (together with various traditional anaspids, sacoglossans, and notably Diaphanidae/Notodiaphanidae) in Opisthobranchia: Bulliformii. Since the groups proposed by the Russian school were largely undefined, it is impossible to discuss this radical classification further.

Eighteen phylograms defining relationships of and/or among cephalaspideans have appeared in the literature (see list under Materials & Methods). The three earliest versions (FISCHER, 1883b; COSSMAN, 1895;

Pilsbry, 1896) were based on shells, «hard parts» (radula, jaws, gizzard plates), and gross external anatomy, one accounted for stratigraphic appearance of fossil taxa (Cossmann, 1895), one was restricted to a single superfamily (Rudman, 1978), three others were primarily single-organ-system analyses (Boettger, 1955; Ghiselin, 1966; Edlinger, 1980), three were slight modifications of previous trees [Salvini-Plawen, 1970 (of Boettger, 1955); Beeman, 1977 (of Ghiselin, 1966); Poulicek *et al.*, 1991 (of Ghiselin, 1966)], and one concerned only the relationship of Cephalaspidea to other opisthobranch orders (Schmekel, 1985). None of the 18 trees was generated through cladistic methods.

The three most comprehensive treatments to date [Ghiselin, 1966; Salvini-Plawen's 1970 modification of Boettger, 1955; Gosliner, 1978; redrawn here in cladistic fashion for purposes of discussion and comparison (Figs. 3-5)], are unsatisfactory for a number of reasons. Boettger's (1955) tree has been criticized (Gosliner, 1978,1991; Gosliner & Ghiselin, 1984) for being based on the shell and nervous system, both believed to contain many characters showing parallel evolution (associated with loss of the shell or reduction in body size). Salvini-Plawen's (1970 updated version of Boettger (notably also removing modern families from nodal ancestral positions) still left six major clades (grades) radiating from a single node (Fig. 3). Ghiselin's (1966) originally confusing tree was based largely on a single system (reproductive anatomy), distinguished many opisthobranch groups by undefined «similarities», and united most of the cephalaspideans through traditional «hard-parts» (gizzard plates; Fig. 4). Finally, Gosliner's (1978) interpretation, although based on a more complete dataset and employing qualitative weighting of characters, left an unresolved octochotomy (in figure; pentachotomy according to text) adding little new information on cephalaspid interrelationships (Fig. 5). Most importantly in modern phylogenetic terms, the Cephalaspidea itself is not monophyletic in any of these three phylograms.

Paraphyly of the Cephalaspidea is not a new discovery. Relative to other opisthobranchs, Pilsbry (1985: 134) early recognized the Tectibranchiata (= Cephalaspidea + Anaspidea + Notaspidea) as «a synthetic type, from which in the remote past, the Nudibranchiata and Pulmonata have no doubt been derived». With the breakup of Tectibranchiata by the 1960's [or the reduced but similar Pleurocoela of Thiele, 1931; not Tectibranchia *sensu* Haszprunar (1935: 33) nor Salvini-Plawen (1991a: 23)], the Cephalaspidea assumed the role of the «ancestral stock» of the opisthobranchs (Gosliner, 1978; Gosliner & Ghiselin, 1984). The phylograms of Boettger (1955: fig. 1) and Schmekel (1985: fig. 17) are prime examples of this view, with the clearly-paraphyletic Cephalaspidea defined mainly by symplesiomorphies. Although the Austrian-advocated division considers most of the cephalaspids as members of the presumably-monophyletic Bullomorpha, their Architectibranchia and Dystectibranchia still occupy the paraphyletic position once held by the entire Tectibranchiata.

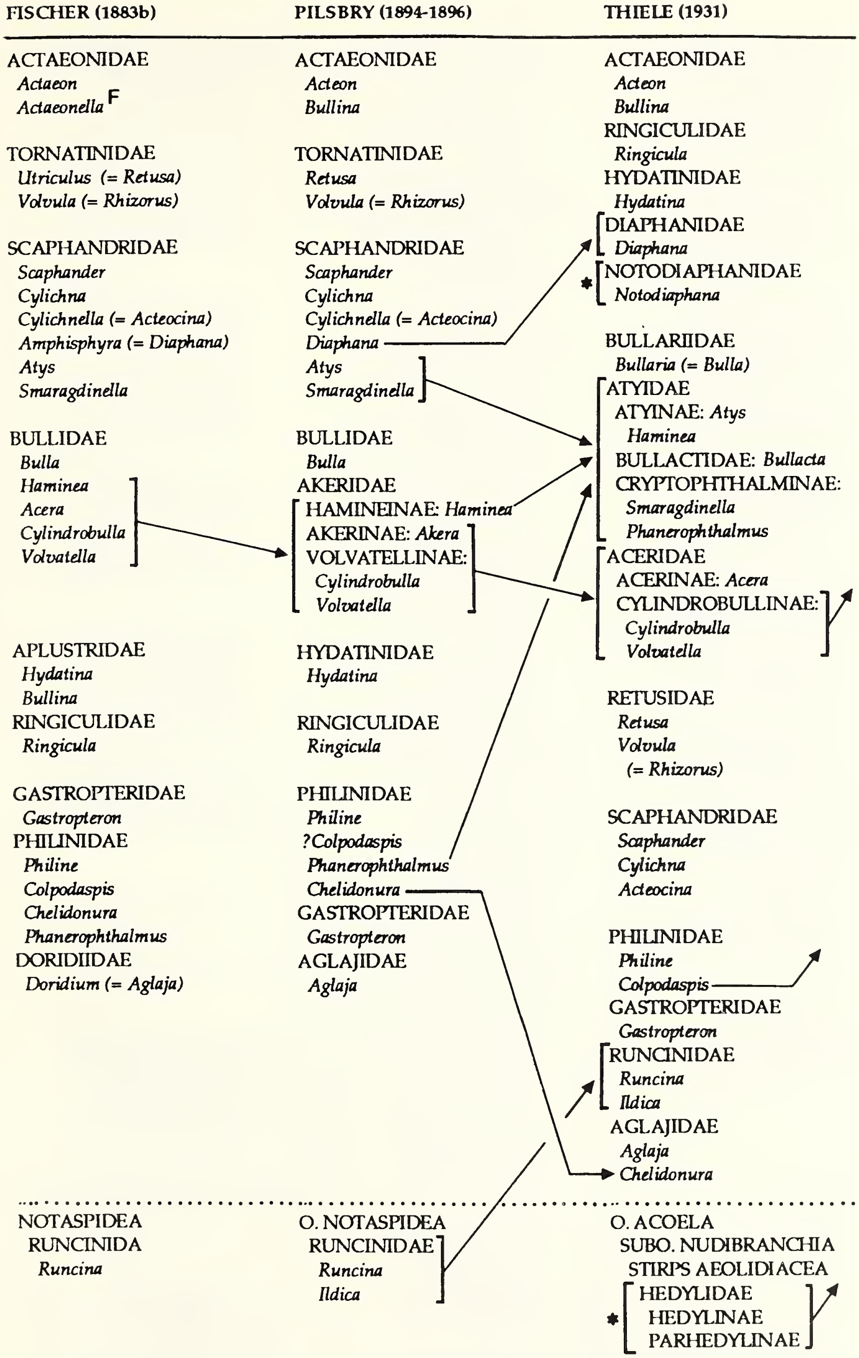
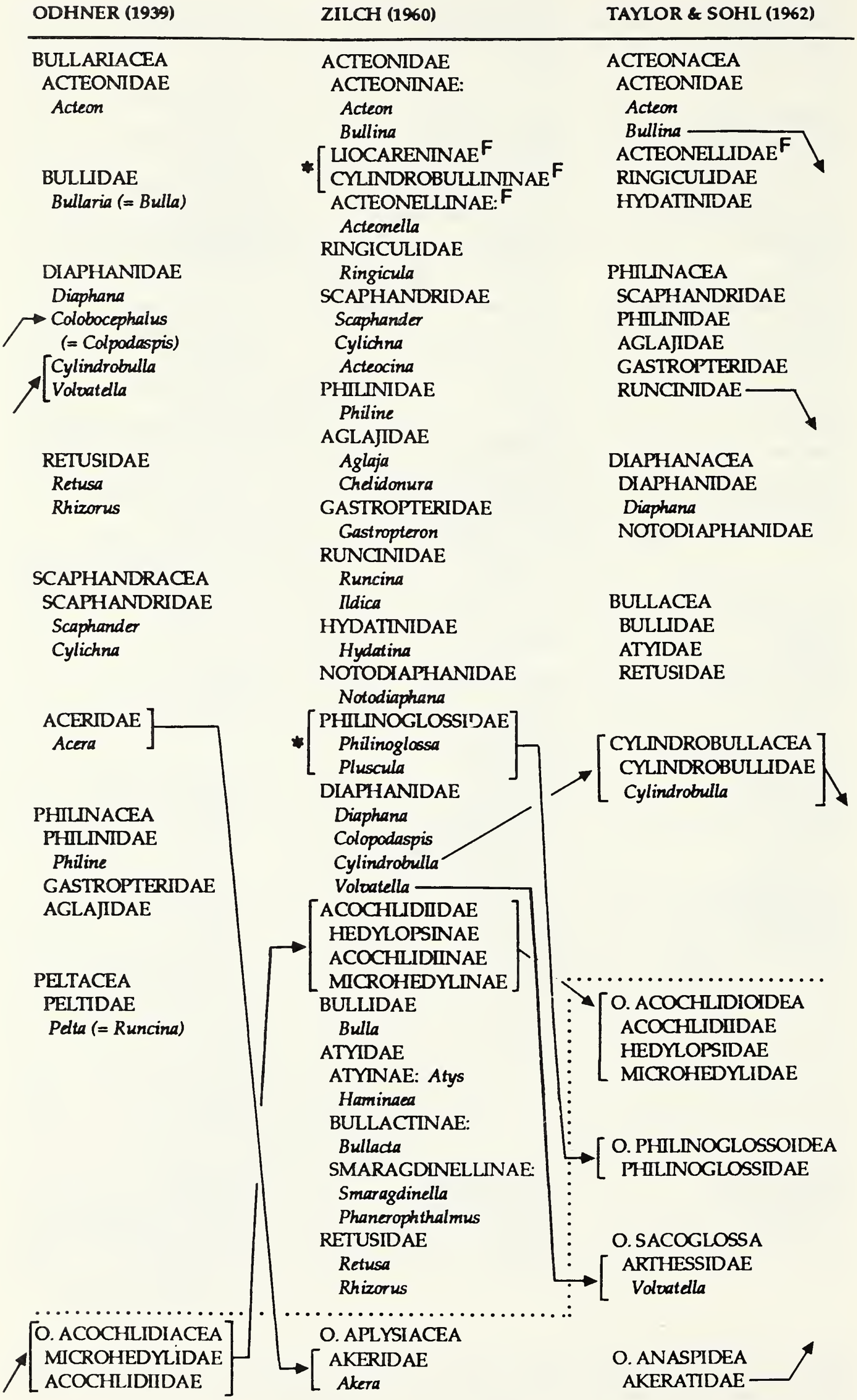

FISCHER (1883b)
ACTAEONIDAE
Actaeon
Actaeonella F
TORNATINIDAE
Utriculus (= Retusa)
Volvula (= Rhizorus)
SCAPHANDRIDAE
Scaphander
Cylichna
Cylichnella (= Acteocina)
Amphisphyra (= Diaphana)
Atys
Smaragdinella
BULLIDAE
Bulla
Haminea
Acera
Cylindrobulla
Volvatella
APLUSTRIDAE
Hydatina
Bullina
RINGICULIDAE
Ringicula
GASTROPTERIDAE
Gastropteron
PHILINIDAE
Philine
Colpodaspis
Chelidonura
Phanerophthalmus
DORIDIIDAE
Doridium (= Aglaja)
NOTASPIDEA
RUNCINIDA
Runcina
PILSBRY (1894-1896)
ACTAEONIDAE
Acteon
Bullina
TORNATINIDAE
Retusa
Volvula (= Rhizorus)
SCAPHANDRIDAE
Scaphander
Cylichna
Cylichnella (= Acteocina)
Diaphana
Atys
Smaragdinella
BULLIDAE
Bulla
AKERIDAE
HAMINEINAE: Haminea
AKERINAE: Akera
VOLVATELLINAE:
Cylindrobulla
Volvatella
HYDATINIDAE
Hydatina
RINGICULIDAE
Ringicula
PHILINIDAE
Philine
?Colpodaspis
Phanerophthalmus
Chelidonura
GASTROPTERIDAE
Gastropteron
AGLAJIDAE
Aglaja
O. NOTASPIDEA
RUNCINIDAE
Runcina
Ildica
THIELE (1931)
ACTAEONIDAE
Acteon
Bullina
RINGICULIDAE
Ringicula
HYDATINIDAE
Hydatina
DIAPHANIDAE
Diaphana
*
NOTODIAPHANIDAE
Notodiaphana
BULLARIIDAE
Bullaria (= Bulla)
ATYIDAE
ATYINAE: Atys
Haminea
BULLACTIDAE: Bullacta
CRYPTOPHTHALMINAE:
Smaragdinella
Phanerophthalmus
ACERIDAE
ACERINAE: Acera
CYLINDROBULLINAE:
Cylindrobulla
Volvatella
RETUSIDAE
Retusa
Volvula
(= Rhizorus)
SCAPHANDRIDAE
Scaphander
Cylichna
Acteocina
PHILINIDAE
Philine
Colpodaspis
GASTROPTERIDAE
Gastropteron
RUNCINIDAE
Runcina
Ildica
AGLAJIDAE
Aglaja
Chelidonura
O. ACOELA
SUBO. NUDIBRANCHIA
STIRPS AEOLIDIACEA
*
HEDYLIDAE
HEDYLINAE
PARHEDYLINAE

Figure 2. Cephalaspid classification by key authors, with superfamilies (if any), families, and representative genus-level taxa. Arrows indicate movement of genera, creation of new families, and movement of taxa in and out of Cephalaspidea. Non-cephalaspid groups below dotted line. F = exclusively-fossil taxa. * = first appearance of new additions.



ODHNER (1939)

- BULLARIACEA
  - ACTEONIDAE
    - *Acteon*
  - BULLIDAE
    - *Bullaria (= Bulla)*
  - DIAPHANIDAE
    - *Diaphana*
    - *Colobocephalus (= Colpodaspis)*
    - *Cylindrobulla*
    - *Volvatella*
  - RETUSIDAE
    - *Retusa*
    - *Rhizorus*
- SCAPHANDRACEA
  - SCAPHANDRIDAE
    - *Scaphander*
    - *Cylichna*
  - ACERIDAE
    - *Acera*
- PHILINACEA
  - PHILINIDAE
    - *Philine*
  - GASTROPTERIDAE
  - AGLAJIDAE
- PELTACEA
  - PELTIDAE
    - *Pelta (= Runcina)*

- O. ACOCHLIDIACEA
  - MICROHEDYLIDAE
  - ACOCHLIDIIDAE

ZILCH (1960)

- ACTEONIDAE
  - ACTEONINAE:
    - *Acteon*
    - *Bullina*
  - * LIOCARENINAE^{F}
  - * CYLINDROBULLININAE^{F}
  - ACTEONELLINAE:^{F}
    - *Acteonella*
- RINGICULIDAE
  - *Ringicula*
- SCAPHANDRIDAE
  - *Scaphander*
  - *Cylichna*
  - *Acteocina*
- PHILINIDAE
  - *Philine*
- AGLAJIDAE
  - *Aglaja*
  - *Chelidonura*
- GASTROPTERIDAE
  - *Gastropteron*
- RUNCINIDAE
  - *Runcina*
  - *Ildica*
- HYDATINIDAE
  - *Hydatina*
- NOTODIAPHANIDAE
  - *Notodiaphana*
- * PHILINOGLOSSIDAE
  - *Philinoglossa*
  - *Pluscula*
- DIAPHANIDAE
  - *Diaphana*
  - *Colopodaspis*
  - *Cylindrobulla*
  - *Volvatella*
- ACOCHLIDIIDAE
  - HEDYLOPSINAE
  - ACOCHLIDIINAE
  - MICROHEDYLINAE
- BULLIDAE
  - *Bulla*
- ATYIDAE
  - ATYINAE: *Atys*
    - *Haminaea*
  - BULLACTINAE:
    - *Bullacta*
  - SMARAGDINELLINAE:
    - *Smaragdinella*
    - *Phanerophthalmus*
- RETUSIDAE
  - *Retusa*
  - *Rhizorus*

- O. APLYSIACEA
  - AKERIDAE
    - *Akera*

TAYLOR & SOHL (1962)

- ACTEONACEA
  - ACTEONIDAE
    - *Acteon*
    - *Bullina*
  - ACTEONELLIDAE^{F}
  - RINGICULIDAE
  - HYDATINIDAE
- PHILINACEA
  - SCAPHANDRIDAE
  - PHILINIDAE
  - AGLAJIDAE
  - GASTROPTERIDAE
  - RUNCINIDAE
- DIAPHANACEA
  - DIAPHANIDAE
    - *Diaphana*
  - NOTODIAPHANIDAE
- BULLACEA
  - BULLIDAE
  - ATYIDAE
  - RETUSIDAE
- CYLINDROBULLACEA
  - CYLINDROBULLIDAE
    - *Cylindrobulla*

- O. ACOCHLIDIOIDEA
  - ACOCHLIDIIDAE
  - HEDYLOPSIDAE
  - MICROHEDYLIDAE
- O. PHILINOGLOSSOIDEA
  - PHILINOGLOSSIDAE
- O. SACOGLOSSA
  - ARTHESSIDAE
    - *Volvatella*
- O. ANASPIDEA
  - AKERATIDAE

Figure 2 (continued)

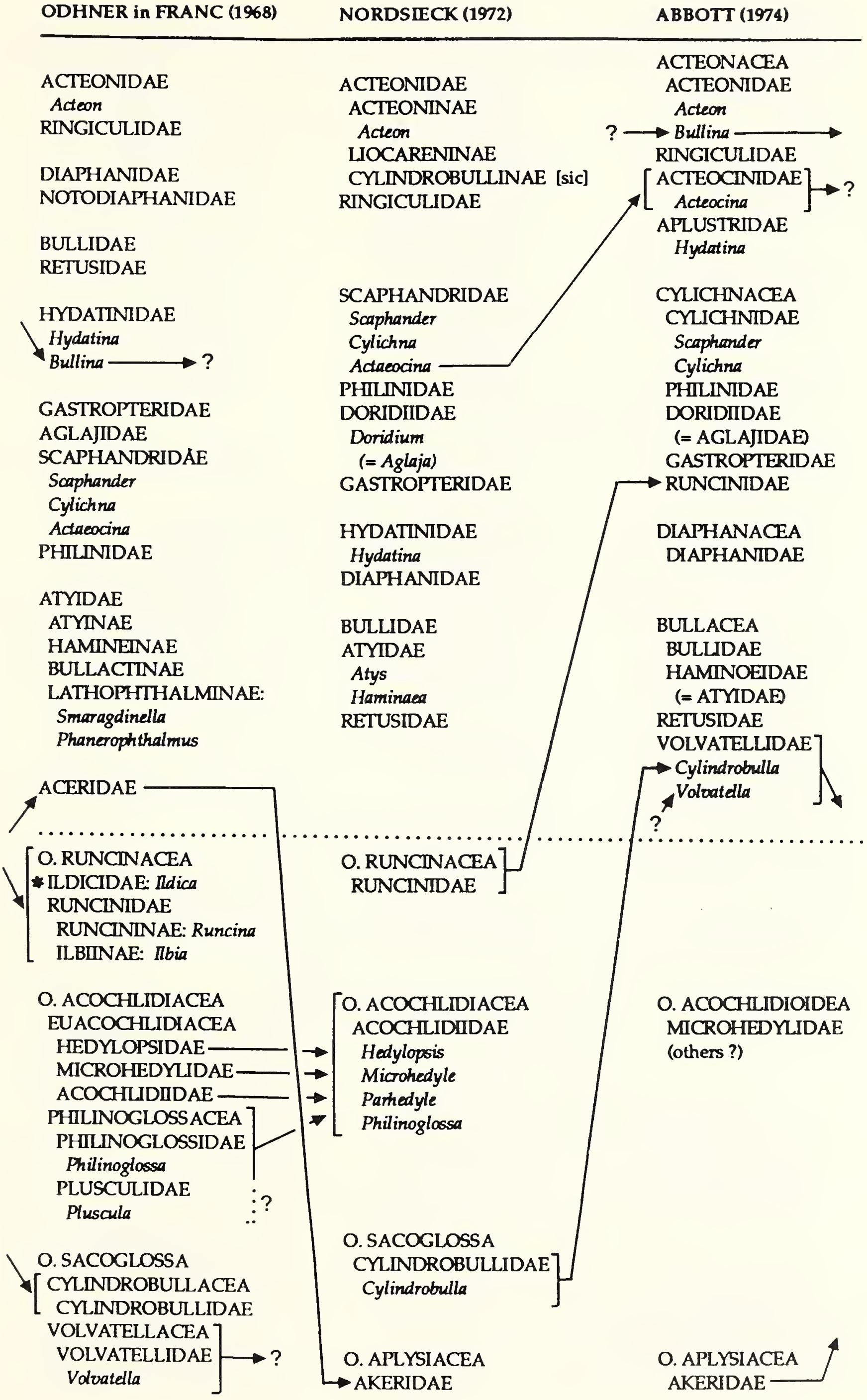

ODHNER in FRANC (1968)
ACTEONIDAE
Acteon
RINGICULIDAE
DIAPHANIDAE
NOTODIAPHANIDAE
BULLIDAE
RETUSIDAE
HYDATINIDAE
Hydatina
Bullina
?
GASTROPTERIDAE
AGLAJIDAE
SCAPHANDRIDAE
Scaphander
Cylichna
Actaeocina
PHILINIDAE
ATYIDAE
ATYINAE
HAMINEINAE
BULLACTINAE
LATHOPHTHALMINAE:
Smaragdinella
Phanerophthalmus
ACERIDAE
O. RUNCINACEA
✱ILDICIDAE: *Ildica*
RUNCINIDAE
RUNCININAE: *Runcina*
ILBIINAE: *Ilbia*
O. ACOCHLIDIACEA
EUACOCHLIDIACEA
HEDYLOPSIDAE
MICROHEDYLIDAE
ACOCHLIDIIDAE
PHILINOGLOSSACEA
PHILINOGLOSSIDAE
Philinoglossa
PLUSCULIDAE
Pluscula
?
O. SACOGLOSSA
CYLINDROBULLACEA
CYLINDROBULLIDAE
VOLVATELLACEA
VOLVATELLIDAE
Volvatella
?
NORDSIECK (1972)
ACTEONIDAE
ACTEONINAE
Acteon
LIOCARENINAE
CYLINDROBULLINAE [sic]
RINGICULIDAE
SCAPHANDRIDAE
Scaphander
Cylichna
Actaeocina
PHILINIDAE
DORIDIIDAE
Doridium
(= Aglaja)
GASTROPTERIDAE
HYDATINIDAE
Hydatina
DIAPHANIDAE
BULLIDAE
ATYIDAE
Atys
Haminaea
RETUSIDAE
O. RUNCINACEA
RUNCINIDAE
O. ACOCHLIDIACEA
ACOCHLIDIIDAE
Hedylopsis
Microhedyle
Parhedyle
Philinoglossa
O. SACOGLOSSA
CYLINDROBULLIDAE
Cylindrobulla
O. APLYSIACEA
AKERIDAE
ABBOTT (1974)
ACTEONACEA
ACTEONIDAE
Acteon
?
Bullina
RINGICULIDAE
ACTEOCINIDAE
Acteocina
?
APLUSTRIDAE
Hydatina
CYLICHNACEA
CYLICHNIDAE
Scaphander
Cylichna
PHILINIDAE
DORIDIIDAE
(= AGLAJIDAE)
GASTROPTERIDAE
RUNCINIDAE
DIAPHANACEA
DIAPHANIDAE
BULLACEA
BULLIDAE
HAMINOEIDAE
(= ATYIDAE)
RETUSIDAE
VOLVATELLIDAE
Cylindrobulla
Volvatella
?
O. ACOCHLIDIOIDEA
MICROHEDYLIDAE
(others ?)
O. APLYSIACEA
AKERIDAE

Figure 2 (continued)

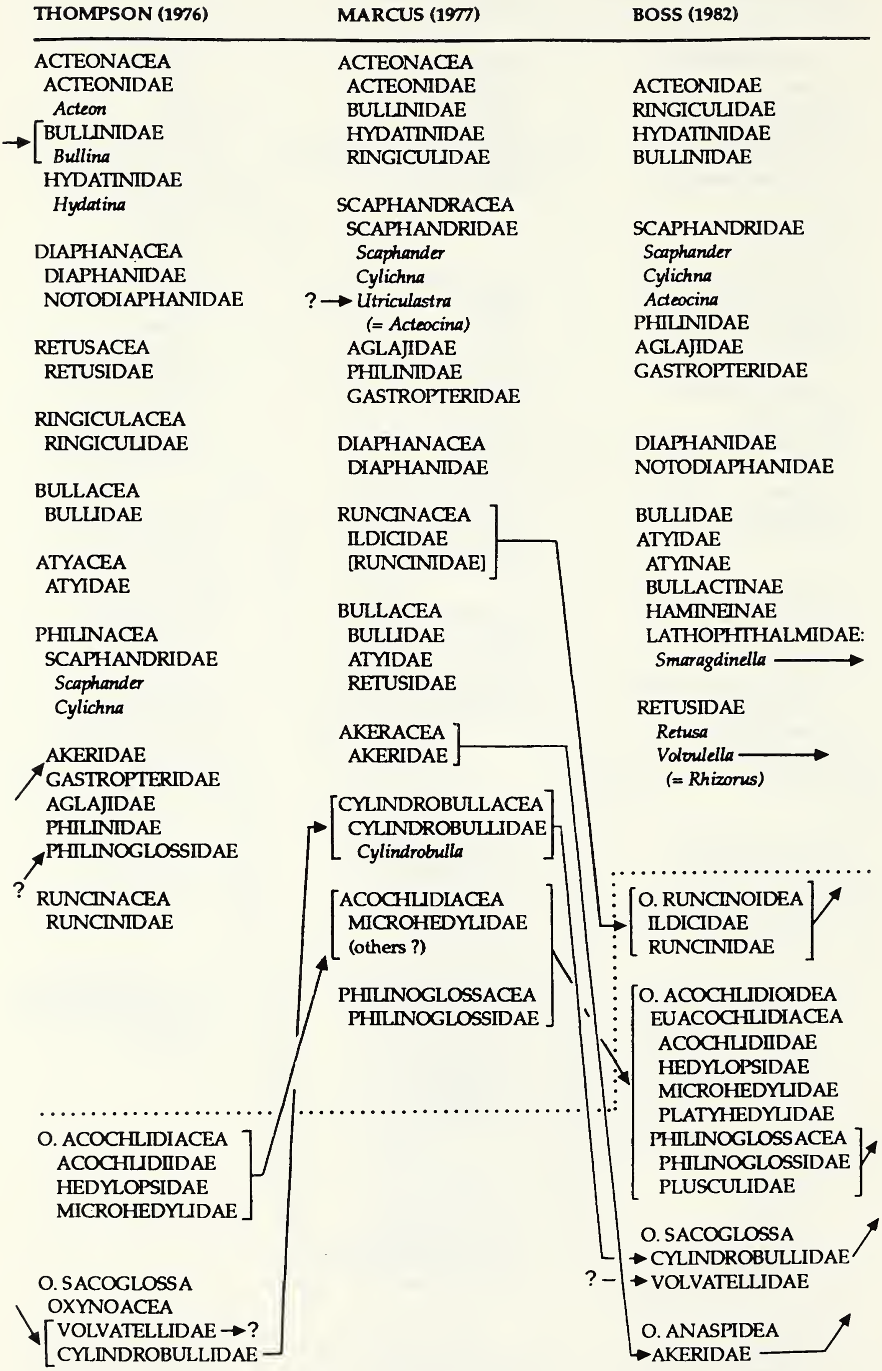

THOMPSON (1976)
ACTEONACEA
ACTEONIDAE
Acteon
BULLINIDAE
Bullina
HYDATINIDAE
Hydatina
DIAPHANACEA
DIAPHANIDAE
NOTODIAPHANIDAE
RETUSACEA
RETUSIDAE
RINGICULACEA
RINGICULIDAE
BULLACEA
BULLIDAE
ATYACEA
ATYIDAE
PHILINACEA
SCAPHANDRIDAE
Scaphander
Cylichna
AKERIDAE
GASTROPTERIDAE
AGLAJIDAE
PHILINIDAE
PHILINOGLOSSIDAE
?
RUNCINACEA
RUNCINIDAE
O. ACOCHLIDIACEA
ACOCHLIDIIDAE
HEDYLOPSIDAE
MICROHEDYLIDAE
O. SACOGLOSSA
OXYNOACEA
VOLVATELLIDAE ?
CYLINDROBULLIDAE
MARCUS (1977)
ACTEONACEA
ACTEONIDAE
BULLINIDAE
HYDATINIDAE
RINGICULIDAE
SCAPHANDRACEA
SCAPHANDRIDAE
Scaphander
Cylichna
? Utriculastra
(= Acteocina)
AGLAJIDAE
PHILINIDAE
GASTROPTERIDAE
DIAPHANACEA
DIAPHANIDAE
RUNCINACEA
ILDICIDAE
[RUNCINIDAE]
BULLACEA
BULLIDAE
ATYIDAE
RETUSIDAE
AKERACEA
AKERIDAE
CYLINDROBULLACEA
CYLINDROBULLIDAE
Cylindrobulla
ACOCHLIDIACEA
MICROHEDYLIDAE
(others ?)
PHILINOGLOSSACEA
PHILINOGLOSSIDAE
BOSS (1982)
ACTEONIDAE
RINGICULIDAE
HYDATINIDAE
BULLINIDAE
SCAPHANDRIDAE
Scaphander
Cylichna
Acteocina
PHILINIDAE
AGLAJIDAE
GASTROPTERIDAE
DIAPHANIDAE
NOTODIAPHANIDAE
BULLIDAE
ATYIDAE
ATYINAE
BULLACTINAE
HAMINEINAE
LATHOPHTHALMIDAE:
Smaragdinella
RETUSIDAE
Retusa
Volvulella
(= Rhizorus)
O. RUNCINOIDEA
ILDICIDAE
RUNCINIDAE
O. ACOCHLIDIOIDEA
EUACOCHLIDIACEA
ACOCHLIDIIDAE
HEDYLOPSIDAE
MICROHEDYLIDAE
PLATYHEDYLIDAE
PHILINOGLOSSACEA
PHILINOGLOSSIDAE
PLUSCULIDAE
O. SACOGLOSSA
CYLINDROBULLIDAE
?
VOLVATELLIDAE
O. ANASPIDEA
AKERIDAE

Figure 2 (continued)

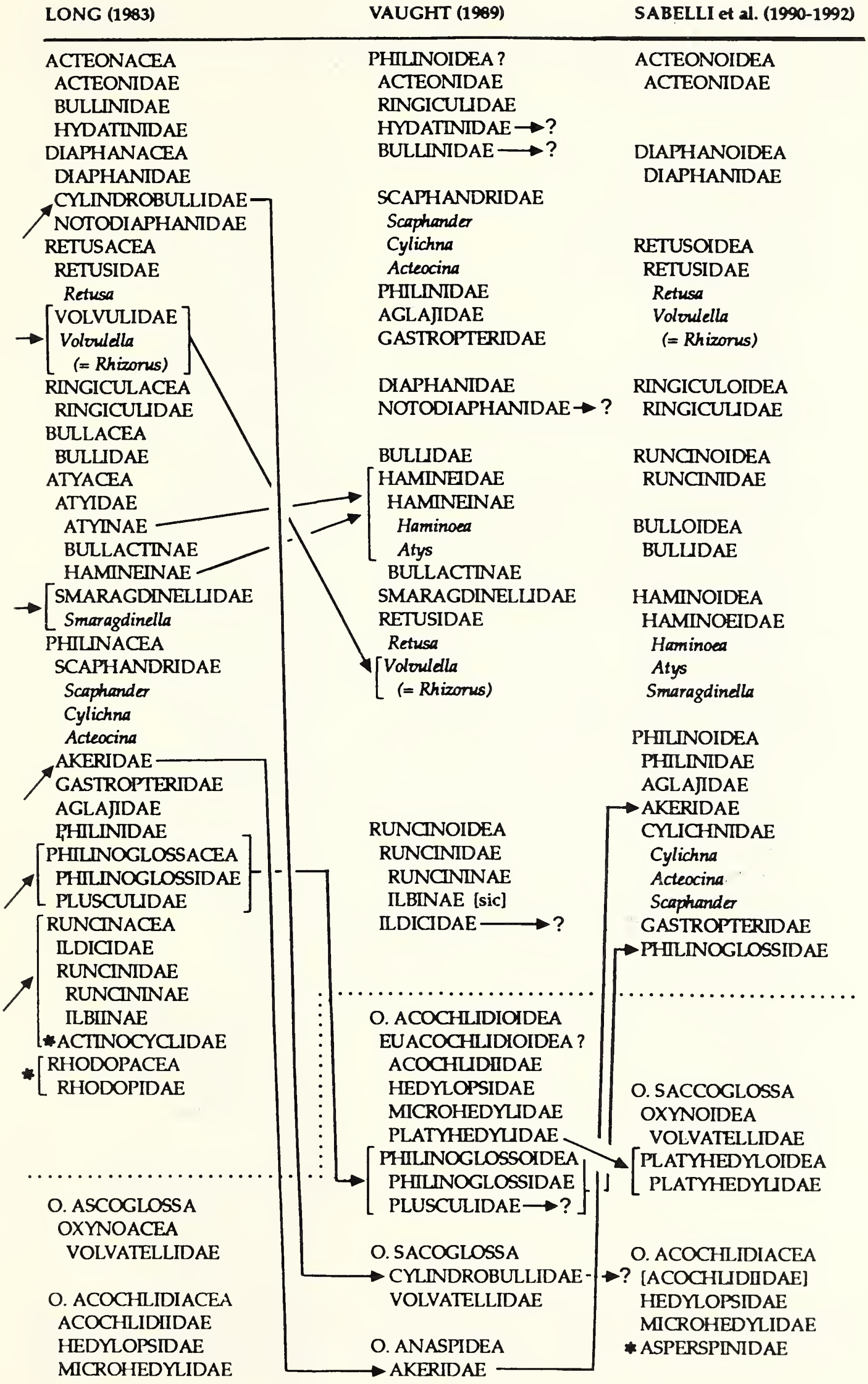

LONG (1983)
ACTEONACEA
ACTEONIDAE
BULLINIDAE
HYDATINIDAE
DIAPHANACEA
DIAPHANIDAE
CYLINDROBULLIDAE
NOTODIAPHANIDAE
RETUSACEA
RETUSIDAE
Retusa
VOLVULIDAE
Volvulella
(= *Rhizorus*)
RINGICULACEA
RINGICULIDAE
BULLACEA
BULLIDAE
ATYACEA
ATYIDAE
ATYINAE
BULLACTINAE
HAMINEINAE
SMARAGDINELLIDAE
Smaragdinella
PHILINACEA
SCAPHANDRIDAE
Scaphander
Cylichna
Acteocina
AKERIDAE
GASTROPTERIDAE
AGLAJIDAE
PHILINIDAE
PHILINOGLOSSACEA
PHILINOGLOSSIDAE
PLUSCULIDAE
RUNCINACEA
ILDICIDAE
RUNCINIDAE
RUNCININAE
ILBIINAE
*ACTINOCYCLIDAE
* RHODOPACEA
RHODOPIDAE
O. ASCOGLOSSA
OXYNOACEA
VOLVATELLIDAE
O. ACOCHLIDIACEA
ACOCHLIDIIDAE
HEDYLOPSIDAE
MICROHEDYLIDAE
VAUGHT (1989)
PHILINOIDEA ?
ACTEONIDAE
RINGICULIDAE
HYDATINIDAE → ?
BULLINIDAE → ?
SCAPHANDRIDAE
Scaphander
Cylichna
Acteocina
PHILINIDAE
AGLAJIDAE
GASTROPTERIDAE
DIAPHANIDAE
NOTODIAPHANIDAE → ?
BULLIDAE
HAMINEIDAE
HAMINEINAE
Haminoea
Atys
BULLACTINAE
SMARAGDINELLIDAE
RETUSIDAE
Retusa
Volvulella
(= *Rhizorus*)
RUNCINOIDEA
RUNCINIDAE
RUNCININAE
ILBINAE [sic]
ILDICIDAE → ?
O. ACOCHLIDIOIDEA
EUACOCHLIDIOIDEA ?
ACOCHLIDIIDAE
HEDYLOPSIDAE
MICROHEDYLIDAE
PLATYHEDYLIDAE
PHILINOGLOSSOIDEA
PHILINOGLOSSIDAE
PLUSCULIDAE → ?
O. SACOGLOSSA
CYLINDROBULLIDAE → ?
VOLVATELLIDAE
O. ANASPIDEA
AKERIDAE
SABELLI et al. (1990-1992)
ACTEONOIDEA
ACTEONIDAE
DIAPHANOIDEA
DIAPHANIDAE
RETUSOIDEA
RETUSIDAE
Retusa
Volvulella
(= *Rhizorus*)
RINGICULOIDEA
RINGICULIDAE
RUNCINOIDEA
RUNCINIDAE
BULLOIDEA
BULLIDAE
HAMINOIDEA
HAMINOEIDAE
Haminoea
Atys
Smaragdinella
PHILINOIDEA
PHILINIDAE
AGLAJIDAE
AKERIDAE
CYLICHNIDAE
Cylichna
Acteocina
Scaphander
GASTROPTERIDAE
PHILINOGLOSSIDAE
O. SACCOGLOSSA
OXYNOIDEA
VOLVATELLIDAE
PLATYHEDYLOIDEA
PLATYHEDYLIDAE
O. ACOCHLIDIACEA
[ACOCHLIDIIDAE]
HEDYLOPSIDAE
MICROHEDYLIDAE
*ASPERSPINIDAE

Figure 2 (continued)

Table 1. New classifications of «cephalaspids» by the Austrian school (HASZPRUNAR, 1985; SALVINI-PLAWEN, 1988, 1991a,b) and the Russian school (MINICHEV & STAROBOGATOV, 1979a,b; GOLIKOV & STAROBOGATOV, 1988). Included families inferred (where indicated) through name of superfamilial taxon and currently-accepted groups. * = «non-cephalaspid», included families not listed here.

AUSTRIAN SCHOOL	RUSSIAN SCHOOL (families inferred]
SCL. HETEROBRANCHIA	SCL. SINISTROBRANCHIA
COHORS TRIGANGLIONATA	SUPERO. ARCHITECTONICIFORMII*
SUPERO. ALLOGASTROPODA*	SUPERO. MELANELLIFORMII*
COHORS PENTAGANGLIONATA	SUPERO. PYRAMIDELLIFORMII
SUPERO. ARCHITECTIBRANCHIA	O. RINGICULIFORMES
O. ACTEONOIDEA	SUBO. RINGICULOIDEI
ACTEONIDAE	RINGICULIDAE
BULLINIDAE	O. PYRAMIDELLIFORMES*
HYDATINIDAE	SCL. OPISTHOBRANCHIA
O. RINGICULOIDEA	SUPERO. PHYLIDIIFORMII
RINGICULIDAE	O. ACTEONIFORMES
SUPERO. DYSTECTIBRANCHIA	ACTEONIDAE
O. DIAPHANOIDEA	HYDATINIDAE
DIAPHANIDAE	O. PLEUROBRANCHIFORMES*
NOTODIAPHANIDAE	O. PHYLLIDIIFORMES*
O. SACOGLOSSA	O. TRITONIIFORMES*
CYLINDROBULLIDAE	SUPERO. POLYBRANCHIFORMII*
VOLVATELLIDAE	SUPERO. BULLIFORMII
(others)	O. BULLIFORMES
O. ACOCHLIDIOMORPHA	SUBO. DIAPHANOIDEI
ACOCHLIDIIDAE	DIAPHANIDAE
HEDYLIDAE	NOTODIAPHANIDAE
MICROHEDYLIDAE	SUBO. BULLOIDEI
PLATYHEDYLIDAE	BULLIDAE
O. RHODOPEMORPHA*	SUBO. SCAPHANDROIDEI
SUPERO. PARATECTIBRANCHIA	SCAPHANDRIDAE
O. THECOSOMATA*	PHILINIDAE
O. BULLOMORPHA (families inferred)	GASTROPTERIDAE
SCAPHANDRIDAE	AGLAJIDAE
PHILINIDAE	SUBO. PHILINOGLOSSOIDEI
GASTROPTERIDAE	PHILINOGLOSSIDAE
AGLAJIDAE	SUBO. HAMINEOIDEI
RETUSIDAE	HAMINOEIDAE
BULLIDAE	O. RUNCINIFORMES
HAMINOEIDAE	RUNCINIDAE
SMARAGDINELLIDAE	ILDICIDAE
RUNCINIDAE	O. APLYSIIFORMES
ILDICIDAE	AKERIDAE
PHILINOGLOSSIDAE	(others)
PLUSCULIDAE	O. PNEUMODERMATIFORMES*
O. ANASPIDEA	O. TAMANOVALVIFORMES
AKERIDAE	SUBO. CYLINDROBULLOIDEI
(others)	CYLINDROBULLIDAE
O. GYMNOSOMATA*	SUBO. VOLVATELLOIDEI
COHORS ELEUTHEROBRANCHIA*	VOLVATELLIDAE
COHORS CYMNOMORPHA*	(others)
COHORS PULMONATA*	SCL. DEXTROBRANCHIA
	SUPERO. UMBRACULIIFORMII*
	SUPERO. ACOCHLIDIIFORMII
	O. ACOCHLIDIIFORMES
	SUBO. PLATYHEDILOIDEI
	PLATYHEDYLIDAE
	SUBO. HEDYLOPSOIDEI
	HEDYLOPSIDAE
	MICROHEDYLIDAE
	SUBO. ACOCHLIDIOIDEI
	ACOCHLIDIIDAE
	(others)
	SUPERO. PERACLIFORMII*
	SUPERO. ONCHIDIIFORMII*
	SCL. PULMONATA*

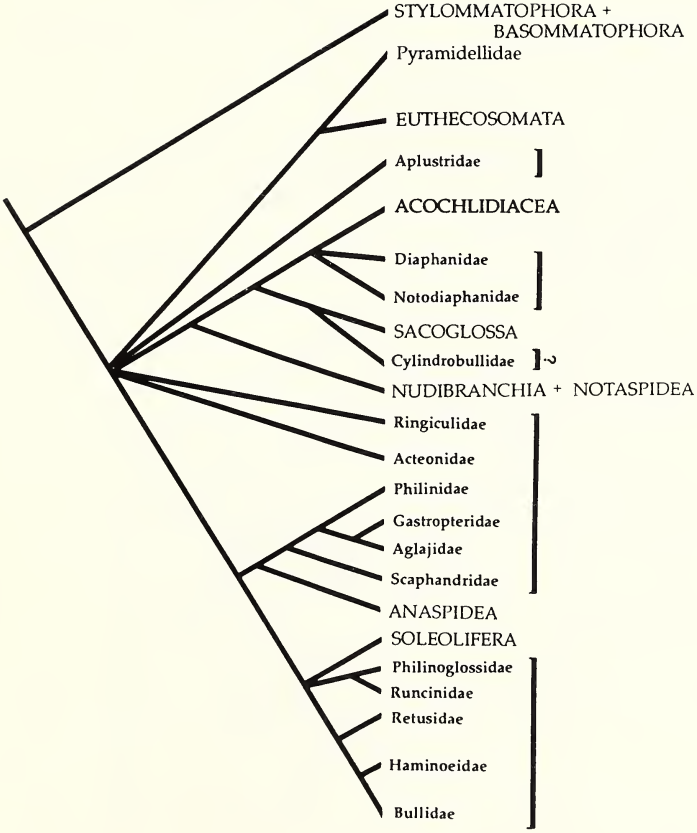

STYLOMMATOPHORA + BASOMMATOPHORA
Pyramidellidae
EUTHECOSOMATA
Aplustridae
ACOCHLIDIACEA
Diaphanidae
Notodiaphanidae
SACOGLOSSA
Cylindrobullidae
?
NUDIBRANCHIA + NOTASPIDEA
Ringiculidae
Acteonidae
Philinidae
Gastropteridae
Aglajidae
Scaphandridae
ANASPIDEA
SOLEOLIFERA
Philinoglossidae
Runcinidae
Retusidae
Haminoeidae
Bullidae

Figure 3. Salvini-Plawen's (1970: fig. 1) phylogeny of euthyneuran gastropods [modified from Boettger (1955: fig. 1)], redrawn as a modern cladogram. Solid horizontal bar denotes present Cephalaspidea.

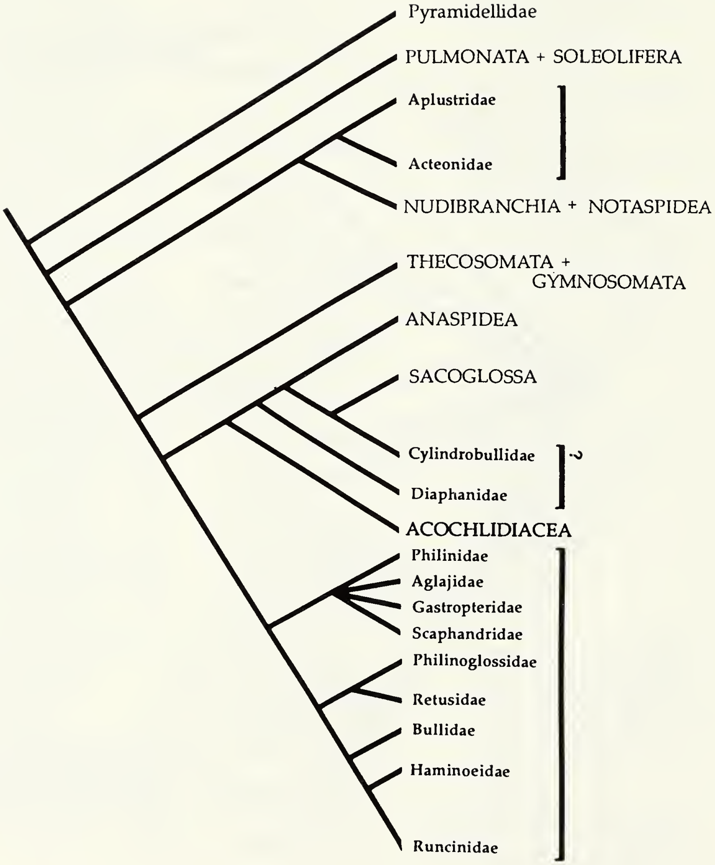

Pyramidellidae
PULMONATA + SOLEOLIFERA
Aplustridae
Acteonidae
NUDIBRANCHIA + NOTASPIDEA
THECOSOMATA + GYMNOSOMATA
ANASPIDEA
SACOGLOSSA
Cylindrobullidae
?
Diaphanidae
ACOCHLIDIACEA
Philinidae
Aglajidae
Gastropteridae
Scaphandridae
Philinoglossidae
Retusidae
Bullidae
Haminoeidae
Runcinidae

Figure 4. GHISELIN's (1966: fig. 7) «phylogenetic tree» of the Opisthobranchia, (based on a «functional analysis» of characters of the reproductive and alimentary systems), redrawn as a modern cladogram. Solid horizontal bar denotes present Cephalaspidea. Ringiculidae was not included on the original tree due to uncertain affinities.

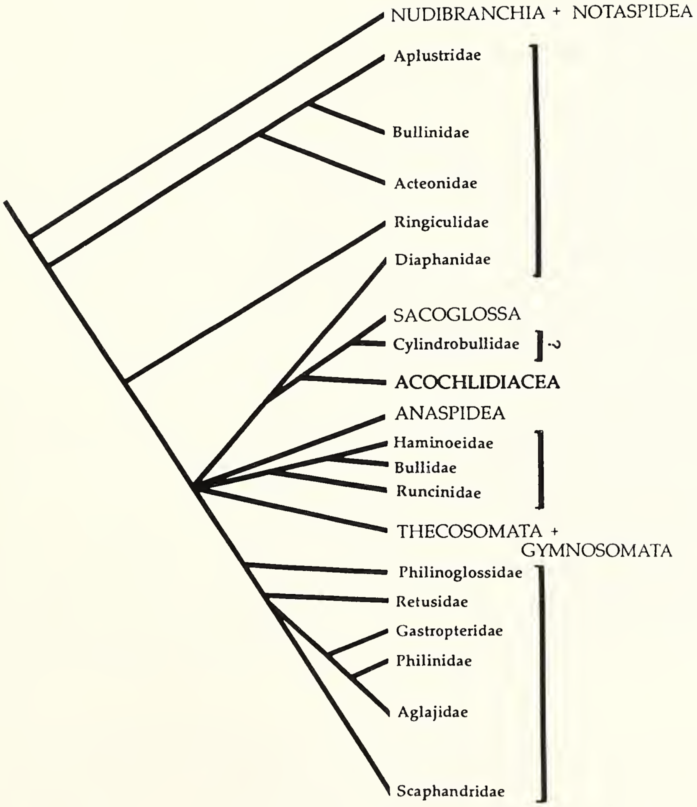

NUDIBRANCHIA + NOTASPIDEA
Aplustridae
Bullinidae
Acteonidae
Ringiculidae
Diaphanidae
SACOGLOSSA
Cylindrobullidae
?
ACOCHLIDIACEA
ANASPIDEA
Haminoeidae
Bullidae
Runcinidae
THECOSOMATA + GYMNOSOMATA
Philinoglossidae
Retusidae
Gastropteridae
Philinidae
Aglajidae
Scaphandridae

Figure 5. Gosliner's (1978: pl. 22, fig. 36) phylogeny of the Opisthobranchia, redrawn as a modern cladogram. Solid horizontal bar denotes present Cephalaspidea.

	HP	R	C	F	I	HM
SHELL present/absent	B	x				
SHELL external/internal	B					
SHELL thick/thin	B	x				
SHELL not reduced/reduced	B	x				
SHELL exposed spire/involute/plate-like	B	x				
OPERCULUM present/absent	B	x				
CHROMOSOME number 12/17					x	
RETRACTION complete/incomplete	B		x			
CEPHALIC PROCESSES (form)	B			x		
MANTLE CAVITY position	B					
PALLIAL CAECUM short/long/absent	B					
PARAPODIA absent/weak/strong	B	x				
FOOT long/short	x	x				
POSTERIOR PALLIAL LOBE absent/present						
GILL present/reduced/absent	S	x				
GILL nonplicate/plicate						
HANCOCK'S ORGAN weakly/strongly developed						
HANCOCK'S ORGAN (form)				x		
LIP ORGANS (form)				x		
OSPHRADIUM not reduced/reduced	x?	x				
OSPHRADIUM (form)				x		
RADULA present/absent	D	x				
RADULA (form)	D			x		
RADULA teeth many/few	D	x				
RACHIDIAN present/absent	D	x				
JAWS present/absent	D	x				
JAWS armed/unarmed	D	x				
GIZZARD weakly/strongly developed	D					
GIZZARD PLATES absent/present	D					
GIZZARD PLATES 3/4/many	D					
GIZZARD PLATES (form)	D			x		
SALIVARY GLANDS 1/2 pair	D?					
ESOPHAGEAL DIVERTICULUM absent/present	D					
DIET carnivorous/herbivorous	D		x			
REPRODUCTIVE SYSTEM monaulic/diaulic	x		x			
COPULATORY ORGAN nonretractile/retractile	B					
PROSTATE pallial/penial	x					
SPERM DUCT open/closed	x?					x
EJACULATORY DUCT open/closed	x					
SPERMATIC BULB absent/present	x					
RECEPTACULUM SEMINIS present/absent	x	x				
PALLIAL GONODUCT simple/divided						
GONODUCT pallial/coelomic						
NERVOUS SYSTEM streptoneurous/euthyneurous	S	x				
EYES present/absent	B	x				
NERVE RING pre-pharyngeal/post-pharyngeal	x					
NERVE RING ganglia 6/4	S	x				
VISCERAL LOOP long/short	S	x				
VISCERAL LOOP ganglia 5/4/3	S	x				

Table 2. Traditional cephalaspid characters used by 35 key classifications and proposed phylogenies, with the problems associated with their use in cladistic analysis. **x** = problem noted; **C** = condition; **F** = form; **HM** = homology; **HP** = presumed homoplasy (with suspected agent: **B** = burrowing; **D** = diet; **S** = small size); **I** = incomplete; **R** = reduction.

Traditional cephalaspid characters

Evaluation of the above-mentioned previous descriptions and phylograms yielded 49 frequently-utilized characters (Table 2).

Most the characters have been associated by various authors with the theoretically-homoplastic agents of burrowing (plus shell loss), diet, or small size (Table 2). Their derived states have been claimed to have «evolved» more than once during cephalaspid evolution (Boettger, 1955; Ghiselin, 1966; Gosliner, 1978; Gosliner & Ghiselin, 1984), giving rise to statements of «rampant parallelism» in the group (Gosliner & Ghiselin, 1984). Much of this «evolution» is perceived as loss; twenty characters (42%) involve presumed reduction or loss of a feature. It must be argued here that, technically, one cannot invoke homoplasy to explain character distributions before the fact. Homoplasy is a phenomenon recognized through the analytical process, not an intrinsic quality of a character state. Because a rigorous phylogenetic analysis is not yet available for opisthobranchs, all cases of inferred homoplasy are products of *a priori* decisions at this point. One can certainly allow that the potential for homoplasy may be particularly high in certain cases, such as the absence of features, and take appropriate precaution. Absence or weak development of a character could also conceivably represent two different states: primary condition/absence or secondary loss/reduction.

Six characters reflect the general form or shape of a structure. This type of phenetic similarity requires better definition of the homologous characters and character states involved. Three broad functional or physiological «conditions» (carnivorous/herbivorous, monaulic/diaulic, retraction complete/incomplete) are similarly unusable. Each of these suggests probable suites of characters and questions of homology.

«Sperm duct open/closed» has a more obvious homology problem. Based on a reproductively monaulic «mesogastropod» ancestor, Ghiselin (1966: 333) stated that «the open seminal groove has been converted into a closed tube... called the vas deferens». This is a functional interpretation, reflecting analogy rather than homology. Based on positional evidence, the open external sperm groove, from the common genital opening to the copulatory organ opening, is probably not homologous with the closed pallial sperm duct (= «vas deferens»), extending from the common pallial gonoduct, through the prostate gland to the base of the copulatory organ. Both states apparently occur simultaneously in the sacoglossan *Ascobulla ulla* (Marcus) (Marcus, 1972). Therefore the connection/separation of the pallial sperm duct (with its associated prostate gland) from the common pallial gonoduct is distinct from the loss/gain of the external seminal groove.

Data on chromosome number are still too incomplete to be successfully used in this dataset, although considerable progress has been made since Ghiselin (1966) first considered its use (Patterson, 1969; Natarajan, 1970; Vitturi et al., 1985; Curini-Galletti, 1985, 1988). Members of the cephalaspid genera *Bulla, Haminoea, Scaphander, Philine, Smaragdinella, Runcina*, and *Aglaja* have a haploid number of 17 or 18. This range is also generally found in Sacoglossa, Anaspidea, and basommatophoran and soleoliferan Pulmonata. However, Nudibranchia, the most throughly examined group so far (Vitturi *et al.*, 1985) shows a very consistent 13. Members of Notaspidea also possess 12 or 13. The only «architectibranch» examined so far [*Hydatina velum* (Gmelin)] has 15 (Natarajan, 1970). [Natarajan's (1970) statement that other acteonoideans have 17 chromosomes is apparently based on a species of *Cylichnatys*, now placed in Haminoeidae (Burn, 1978)]. *Philinoglossa praelongata* Salvini-Plawen has 13 (Curini-Galletti, 1985). Within the Heterostropha, Valvatidae reveal 10 and Pyramidellidae 17 (Patterson, 1969). In a recent review, Vitturi *et al.* (1985), suggested that chromosome number may be a highly stable character at family or higher taxonomic level in molluscs. But polarity is still in question: low number has been considered plesiomorphic (Patterson, 1969) or derived (Curini-Galletti, 1985). This is definitely a character worth investigating further.

In summary, of the 49 traditionally most-used characters, 44 (90%) are here perceived as problematic. It is obvious then, that the dataset presented in Table 2 is insufficient for use in cladistic analysis, and it is therefore no surprise that authors emphasizing these characters have claimed that «it cannot be done».

Monophyletic subgroups?

Given the lack of recognized synapomorphies for Cephalaspidea, and the acknowledgment that only monophyletic taxa be formally recognized in classification, the entire order Cephalaspidea is now difficult to justify. However, in the phylograms generated using the above-discussed characters, are there any family groups which are consistent and/or defined by synapomorphies?

The polychotomies present in Salvini-Plawen's (1970) and Gosliner's (1978) trees severely limit the identification of possible monophyletic units. However, one consistent grouping is obvious: the superfamily Philinoidea (Philinidae + Scaphandridae + Gastropteridae + Aglajidae), which is also the most consistently recognized group in cephalaspid classifications. But synapomorphies for this group are difficult to discern from the three publications. Salvini-Plawen (1970) and Boettger (1955), on which the former was based, identify nothing specific. Gosliner (1978), who placed major importance on dietary morphology, found flattened gizzard plates to be unique when Retusidae was added to the group. When Philinoglossidae was also considered, a radula with enlarged cusp-like lateral teeth became synapomorphic for Philinoidea. Other superfamilial characteristics (carnivory, pre-pharyngeal nerve ring, monauly, simple mucus gland) were symplesiomorphic according to Gosliner. Ghiselin (1966) described only phenetic similarities in reproductive system structure and grades in reduction of the shell and radula, and suggested mosaic evolution patterns among the four families; but he also mentioned features at the cellular level (e.g., secretory cells of unknown function in coelomic gonoduct) which seem worthy of additional study. Rudman's (1978) discussion of phylogeny within the Philinoidea defined phenetic similarities and grades similar to those of Ghiselin.

The only other cephalaspid superfamily consistently used in classifications is also recognizable in all three trees: Bulloidea (Bullidae + Haminoeidae). Salvini-Plawen (1970) added Retusidae and defined the group by possession of a shortened foot. Ghiselin (1966) added Runcinidae and used herbivory (with its associated esophageal diverticulum, which was however «lost» in Haminoeidae) as a synapomorphy. Gosliner (1978) defined the same clade as Ghiselin, but added ridged gizzard plates and an elaborated mucus gland to the list of presumed synapomorphies.

In spite of these three attempts to redefine cephalaspids based on new data, most apparent synapomorphies for the few consistent groups are associated with diet, e.g., the «traditional» radulae and gizzard plates. Separate carnivorous and herbivorous lineages of cephalaspids were also advocated by Guiart (1901), Pruvot-Fol (1954), Ghiselin (1966), Rudman (1971), Kandel (1979), and Salvini-Plawen (1988), Haszprunar (1985) used herbivory and the resultant plate-bearing anterior gizzard as synapomorphies of his superorder Tectibranchia (=Cephalaspidea, plus others). And Jensen (1991: 149) has acknowledged a number of alimentary characters as phylogenetically informative within the closely-related Sacoglossa (=Ascoglossa) in spite of «many specializations to specific diets». These observations support the belief of T.E. Thompson (1976) that dietary needs formed the driving force behind the succesful radiation of opisthobranchs. However, several authors have cautioned against the use of alimentary characters at higher taxonomic levels. Haszprunar (1985) implicated convergence through herbivory for the presence of a muscular stomach in two groups of non-tectibranch heterobranchs. Brace (1977b: 51) noted «considerable anatomical similarity» in the alimentary systems of herbivorous cephalaspids and pulmonates. The «plasticity» of gastropod radulae in response to prey structure or habitat was summarized for prosobranchs by Kool (1987). Salvini-Plawen & Haszprunar (1987) expressed the general opinion that characters of the gastropod digestive system are correlated more with diet than phylogeny (although useful characters were found in configuration of the esophagus). As previously mentioned, congruence of radular/gizzard plate morphology with diet has been noted in a preliminary survey of cephalaspids (Mikkelsen, 1989, 1990). While diet-related morphology may reflect phylogenetic relationship in a well-defined specialist group as the Sacoglossa, the probability of homoplasy is undoubtedly higher for the much larger and ill-defined Cephalaspidea.

Possible New Taxonomic Characters

From the literature, several suggestions may be immediately put forth as potentially useful characters worthy of serious investigation: (1) karyotype (discussed above); (2) cellular morphologies within the reproductive tract (Ghiselin, 1966), e.g.: (a) ciliated strips in the ampullae of Acteonidae and nudibranchs which serve to bypass eggs around stored autosperm, and (b) secretory cells of unknown function noted in the coelomic gonoduct of philinoideans; (3) sperm ulstrastructure and spermiogenesis, studied in only a few cephalaspids (Thompson, 1973; Healy, 1982b), but proven informative in other heterobranch groups (Healy, 1982a, 1988a,b; Healy & Willan, 1991); (4) structure of spermatophores, reported in *Haminoea* and *Runcina* (Ghiselin, 1966); (5) fine structure of osphradia (Haszprunar, 1986, 1988, and pers.comm.) and Hancock's organ; (6) stomach structure; (7) muscular arrangements of the gizzard or buccal mass (Gosliner & Ghiselin, 1984); and (8) details of the nerve ring complex (Huber, 1987). Some of these data are already accessible or under study, but so far, no synthesis is available.

The complete resolution of problematic cases such as this may ultimately require the use of physiological, biochemical, and/or molecular data. At this taxonomic level, the most appropriate molecular method is currently gene sequencing, with the DNA molecule generally the preferred source (Hillis, 1987; Hillis & Moritz, 1990: table 1). Unfortunately at the present time, these sophisticated techniques are fraught with technical difficulties in mucus-laden mollusks and have not been routinely applied to phylogenetic studies. Attesting to this, the first molecular (RNA-based) phylogenies involving gastropods have only recently been published (Emberton, *et al.*, 1990; Tillier, *et al.*, 1992; summarized by Bieler, 1992). Even when molecular and other novel characters can be practically employed, these do not supersede morphological characters. Biochemical and molecular data are not immune from the effects of homoplasy (Ghiselin, 1988; Murphy, 1988; Swofford & Olsen, 1990), and a sound morphology-based phylogeny must be available upon which to intelligently interpret results derived from other sources. Morphology is also critical to the molluscan systematist for the inclusion of imperfectly-known, rare and fossil taxa in the dataset. An integrated approach utilizing as many types of data as possible should ultimately provide the best resolution.

Conclusions

The chronic confusion in cephalaspid systematics is a direct reflection of the persistent use of traditional characters, which are implicated in a variety of problems and have been thus far unable to demonstrate relationships. Successful resolution of the phylogeny of these and other «lower heterobranchs» will require (1) critical reevaluation of morphology to determine an improved set of taxonomically informative, homologous characters (irregardless of previous claims of homoplasy), and (2) looking beyond morphology to explore the use of innovative, non-traditional characters. Only thorough a through cladistic analysis can suspected parallelisms be confirmed and morphyletic clades identified.

Acknowledgements

I thank R. Cattaneo-Vietti (Università di Genova) for granting me the opportunity to partecipate in the Unitas Malacologica workshop on «Systematics and Ecology in Opisthobranchs», and in this proceedings volume. R. Bieler, J. Wise, G. Haszprunar, W. Rudman and J. Healy provided valuable discussion contributing to this analysis; A. Wybou, I. Guy, R. Bieler, and J. Wise supplied translations of critical foreign-language publications. This is Harbor Branch Oceanographic Institution Contribution n° 999.

REFERENCES

ABBOTT, R.T., 1974 - *American seashells*, 2nd ed. Van Nostrand Reinhold Co., New York, 663 pp.

BEEMAN, R.D., 1977 - Gastropoda: Opisthobranchia. In: A.C. GIESE, J.S. PEARSE, eds., *Reproduction of marine invertebrates,* **4** (Molluscs: gastropods and cephalopods), Academic Press, New York, pp. 115-179.

BERGH, R., 1900-1908 - Reisen im Archipel der Philippinen von Dr. C. Semper, wissenschftliche Resultate. **7** (Malacologische Untersuchungen): 159-208, pls. 13-16 (1900); 209-256, pls. 17-20 (1901a); 257-312, pls. 21-24 (1901b); 313-382, pls. 25-29 (1902); 9 (Malacologische Untersuchungen): 119-178, pls. 9-12 (1908); Wiesbaden.

BIELER, R., 1992 - Gastropod phylogeny and systematics. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, Paolo Alto, California, **23**: 311-338.

BOETTGER, C.R., 1955 [1954] - Die Systematik der euthyneuren Schnecken. *Verh. dt. zool. Ges.* (Zool. Anz.: Suppl.), Leipzig, **18**: 253-280.

BOSS, K.J., 1982 - Mollusca. In: S.P. PARKER, ed., *Synopsis and classification of living organisms,* **1**, McGraw-Hill Book Company, New York, pp. 945-1166.

BRACE, R.C., 1977a - Anatomical changes in nervous and vascular systems during the transition from prosobranch to opisthobranch organization. *Trans. Zool. Soc. Lond.* **34**: 1-25.

BRACE, R.C., 1977b - The functional anatomy of the mantle complex and columellar muscle of tectibranch molluscs (Gastropoda: Opisthobranchia), and its bearing on the evolution of opisthobranch organization. *Phil. Trans. Roy. Soc. Lond.*, London; **277**(951): 1-56.

BURN, R., 1963 - Australian Runcinacea (Mollusca: Gastropoda). *Aust. Zool.*, Sydney; **13**(1): 9-22.

BURN, R., 1978 - A review of Australian species of *Austrocylichna, Nipponatys, Cyclichnatys* and *Diniatys* (Mollusca: Gastropoda: Haminoeidae). *Jour. Mal. Soc. Aust.*, Perth **4**(1-2): 93-112.

COSSMANN, M., 1895 - *Essais de paléoconchologie comparée.* Première livraison. Privately published, Paris, 156 pp., 1 tab., 7 pls.

CURINI-GALLETTI, M.C., 1985 - Chromosome morphology of *Philinoglossa praelongata* (Gastropoda Cephalaspidea). *J. Moll. Stud.*, London, **51**: 220-222.

CURINI-GALLETTI, M.C., 1988 - Analyse du caryotype de *Runcina coronata* (Gastropoda Cephalaspidea). *Cah. Biol. Mar.*, Paris, **29**: 313-318.

EDLINGER, K., 1980 - Zur Phylogenie der chemischen Sinnesorgane einiger Cephalaspidea (Mollusca-Opisthobranchia). *Z. zool. Syste. Evolutionsforsch.*, Hamburg; **18**(4): 241-256.

EMBERTON, K.C., G.S. KUNCIO, G.M. DAVIS, S.M. PHILLIPS, K.M. MONDEREWICZ, YUAN HUA GUO, 1990 - Comparison of Recent classifications of stylommatophoran land-snail families, and evaluation of large-ribosomal-RNA sequencing for their phylogenetics. *Malacologia*, Philadelphia; **31**: 327-352.

EVANS, T.J., 1950 - A review of Pease's genus *Volvatella*, together with a preliminary report on a new sacoglossan genus. *Proc. Mal. Soc. Lond.*, London; **28**: 102-106.

FISCHER, P., 1880-1887 - *Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique ou histoire naturelle des mollusques vivants et fossiles suivi d'un appendice sur les brachiopodes par D.P. Oehlert.* Librairie F. Savy, Paris, 1369 pp., 23 pls. [**1**: 1-112 (1880); **2**: 113-192 (1881a); **3**: 193-304 (1881b); **4**: 305-416 (1882); **5**: 417-512 (1883a); **6**: 513-608 (1883b); **7**: 609-688 (1884); **8**: 689-784 (1885a); **9**: 785-896 (1885b); **10**: 897-1008 (1886); **11**: 1009-1369 (1887)].

FRANC, A., 1968 - Sous-classe des opisthobranches [from a manuscript «Système des Opisthobranches» by N. Odhner]. In: P.P. GRASSÉ, ed., *Traité de zoologie*: anatomie, systématique, biologie 5, fasc. 3, Masson et Cie Éditeurs, Paris, pp. 608-893.

GHISELIN, M.T., 1963 - On the functional and comparative anatomy of *Runcina setoensis* Baba, an opisthobranch gastropod. *Publs. Seto mar. biol. Lab.*, Sirahama; **11**(2): 389-398, pl. 16.

Ghiselin, M., 1966 [1965] - Reproductive function and the phylogeny of opisthobranch gastropods. *Malacologia*, Ann Arbor, Michigan; **3**: 327-378.

Ghiselin, M., 1988 - The origin of molluscs in the light of molecular evidence. In: Harvey P.H., L. Partridge, eds., *Oxford surveys in evolutionary biology*, 5, Oxford University Press, Oxford, pp. 66-95.

Golikov, A, Y.I. Starobogatov, 1989 [1988] - Problems of phylogeny and system of the prosobranchiate gastropods. In: Y.I. Starobogatov, ed., *Systematics and fauna of Gastropoda, Bivalvia and Cephalopoda,* **187**, U.S.S.R. Acad. Sci., Proc. Zool. Inst., Leningrad, pp. 4-77 [In Russian with English abstract; edited English translation by Boss K.J., in press, *Spec. Occ. Publ., Dept. Mollusks, Mus. Comp. Zool., Harvard Univ.*, Cambridge, Massachusetts].

Gosliner, T.M., 1978 - *The evolution of the Cephalaspidea (Mollusca: Gastropoda) and its implications to the origins and phylogeny of the Opisthobranchia.* Ph.D. Dissertation, University of New Hampshire, Durham, xiv+205 pp. 22 pls.

Gosliner, T.M., 1981 - Origins and relationships of primitive members of the Opisthobranchia (Mollusca: Gastropoda). *Biol. J. Linn. Soc.*, London; **16**: 197-225.

Gosliner, T.M., 1991 - Morphological parallelism in opisthobranch gastropods. *Malacologia*, Philadelphia, **32**(2): 313-327.

Gosliner, T.M., 1992 - The concept of monopholy and its application to gastropod phylogeny and classification. *Prog. Abstr. 58th Annual Meeting*, *American Malacological Union*, Sarasota, Florida, 2-7 August 1992, p. 28.

Gosliner, T.M., M.T. Ghiselin 1984 - Parallel evolution in opisthobrancs gastropods and its implication for phylogenetic methodology. *Syst. Zool.*, Washington, D.C.; **33**: 255-274.

Guiart, J., 1901 - *Contribution à l'étude des gastéropodes opisthobranches et en particulier des céphalaspides.* Ph.D. Thèsis, l'Université de Paris, Lille, 219 pp., 7 pls.

Haszprunar, G., 1985 - The Heterobranchia - a new concept of the phylogeny of the higher Gastropoda. *Z. zool. Syst. Evolutionsforsch.*, Hamburg, **23**: 15-37.

Haszprunar, G., 1986 - Fine morphology of gastropod osphradia. In: L. Pintér, ed., *Proc. 8th Int. Malac. Congr. Budapest, Hungary*, 28th August - 4th September 1983, Hungarian Nat. Hist. Mus., Budapest, pp. 101-104.

Haszprunar, G., 1988 - On the origin and evolution of major gastropod groups, with special reference to the Streptoneura. *Journal of Molluscan Studies*, London; **54**: 367-441.

Healy, J.M., 1982a - Ultrastructure of spermiogenesis of *Philippia (Psilaxis) oxytropis* with special reference to the taxonomic position of the Architectonicidae. *Zoomorphol.*, Heidelberg, **101**(3): 197-214.

Healy, J.M., 1982b - Ultrastructure of the spermatozoon of an opisthobranch *Tornatina* sp. (Mollusca, Gastropoda, Retusidae). *Zool. Scripta*, Oxford, UK; **11**: 221-226.

Healy, J.M., 1988a - Sperm morphology and its systematic importance in the Gastropoda. *Mal. Rev.*, Ann Arbor; suppl. **4** (Prosobranch phylogeny): 251-266.

Healy, J.M., 1988b - The ultrastructure of spermatozoa and spermiogenesis in pyramidellid gastropods, and its systematic importance. *Helgoländer Meeresunters.*, Hamburg; **42**(2): 303-318.

Healy, J.M., R.C. Willan, 1991 - Nudibranch spermatozoa: comparative ultrastructure and systematic importance. *Veliger*, Berkeley, California; **34**(2): 134-165.

Hillis, D.M., 1987 - Molecular versus morphological approaches to systematics. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, Palo Alto, California; **18**: 23-42.

Hillis, D.M., C. Moritz, 1990 - An overview of applications of molecular systematics. In: Hillis, D.M., C. Moritz, eds., *Molecular systematics*, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, pp. 502-515.

Huber, G., 1987 - *Zum cerebralen Nervensystem mariner Heterobranchia (Gastropoda).* Ph.D. Dissertation, Institut für Zoologie der Universität Wien, Wien, 166 pp.

Jensen, K.R., 1991 - Comparison of alimentary systems in shelled and non-shelled Sacoglossa (Mollusca, Opisthobranchia). *Acta Zool.*, Stockholm; **72:** 143-150.

Kandel, E.R., 1979 - *Behavioral biology of Aplysia: a contribution to the comparative study of opisthobranch molluscs.* W.H. Freeman & Co., San Francisco, 463 pp.

Kool, S.P., 1987 - Significance of radular charcters in reconstruction of thaidid phylogeny (Neogastropoda: Muricacea). *Nautilus*, Silver Spring, Maryland; **101 (3):** 117-132.

Long, S., 1983 - Systematic list of the Opisthobranchia. *Opis. Newsl.*, Long Beach, California; **15** (6): 27-34.

Marcus, E., 1972 - On some opisthobranchs from Florida. *Bull. Mar. Sci.*, Coral Gables, Florida; **22** (2): 284-308.

Marcus, E., 1977 - An annotated checklist of the Western Atlantic warm water opisthobranchs. *J. Moll. Stud.*, London; suppl. **4:** 1-22.

Marcus, E., 1982 - Systematics of the genera of the order Ascoglossa (Gastropoda). *J. Moll. Stud.*, London; suppl. **10:** 1-31.

Mikkelsen, P.M., 1989 - The radula and gizzard plates in cephalaspid systematics - how useful? *Abstr. 10th Int. Mal. Congr., Unitas Malacologica*, Tübingen, Germany; 27 August-2 September 1989: 163.

Mikkelsen, P.M., 1990 - Diet versus feeding morphology in Cephalaspidea (Gastropoda, Opisthobranchia). *Progr. Abstr. 56th Ann. Meeting, American Malacological Union*, Woods Hole, Massachussets; 3-8 June 1990: 50.

Minichev, Y.S., Y.I. Starobogatov, 1979a - [Peculiarities of the evolution of reproductive system of the Opisthobranchia and their taxonomy]. In: I.M. Likharev, ed., *Molluscs, main results of their study*, U.S.S.R. Academy of Sciences, Zoological Institute, Leningrad, pp. 16-20 [In Russian with English title; English version entitled «Taxonomy of Opisthobranchia and pecularities of the evolution of the reproductive system», 1984, *Mal. Rev.*, Ann Arbor, Michigan; **17:** 112-114].

Minichev, Y.S., Y.I. Starobogatov, 1979b - [The subclasses of Gastropoda and their phylogenetic relations]. [In Russian with English abstract]. *Zool. Zh.*, Moscow; **58** (3): 293-305.

Morton, J.E., 1963 - The molluscan pattern: evolutionary trends in a modern classification. *Proc. Linn. Soc. Lond.*, London; **174:** 53-72.

Murphy, R.W., 1988 - The problematic phylogenetic analysis of interlocus heteropolymer isozyme characters: a case study from sea snakes and cobras. *Can. J. Zool.*, Ottawa; **66:** 2628-2633.

Natarajan, R., 1970 - Cytological studies of Indian mollusks: chromosomes of some opisthobranchs from Porto Novo, south India. *Mal. Rev.*, Whitmore Lake, Michigan; **3:** 19-23.

Nordsieck, F., 1972 - *Die europäischen Meeresschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidae; Rissoacea) vom Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer and Schwarzes Meer.* Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, xiii + 327 pp.

Odhner, N.HJ., 1939 - Opisthobranchiate Mollusca from the western and northern coasts of Norway. *Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skr.*, Trondheim; no. **1**, 92 pp.

Patterson, C., 1969 - Chromosomes of molluscs. In: *Proc. Symp. Moll.*, Cochin, Part II, Marine Biological Association of India, Mandapam Camp, India, Symp., ser. **3**, pt. **2:** 635-686.

Patterson, C., 1989 - Phylogenetic relations of major groups: conclusions and prospetcs. In: Fernholm, B., K. Bremer, H. Jörnvall, eds., *The hierarchy of life*, Elsevier Science Publishers (Biomedical Division), New York, pp. 471-488.

Pilsbry, H.A., 1894-1896 - *Manual of Conchology* (1), **15** (59): 133-180, pls. 18-42 [Actaeonidae], 1894; **15** (60): 181-436, pls. 43-50, 59-61 [Tectibranchiata], 1895a; **16** (61): 1-48, pls. 1-16 [Philinidae, Gastropteridae, Aglajidae], 1895b; **16** (62): 49-112, pls. 17-31 [Aglajidae], 1895c; **16** (64, 64a): i-vii, 161-262, pls. 44-74, frontispiece [Runcinidae, additions], 1896.

Poulicek, M., M.-F. Voss-Foucart, C. Jeuniaux, 1991 - Regressive shell evolution among opisthobranch gastropods. *Malacologia*, Philadelphia; **32** (2): 223-232.

Pruvot-Fol, A., 1954 - Mollusques opisthobranches. In: L. Chopard, dir., *Faune de France*, **58,** Librairie de la Faculté des Sciences, Paris, 460 pp., 1 pl.

Rudman, W.B., 1972 - A study of the anatomy of *Pupa* and *Maxacteon* (Acteonidae, Opisthobranchia), with an account of the breeding cycle of *Pupa kirki*. *J. Nat. Hist.*, London; **6** (6): 603-619.

Rudman, W.B., 1978 - A new species and genus of the Aglajidae and the evolution of the philinacean opisthobranch molluscs. *Zool. J. Linn. Soc.*, London; **62:** 89-107.

Sabelli, B., R. Giannuzzi-Savelli, D. Bedulli, 1990-1992 - *Catalogo annotato dei molluschi marini del Mediterraneo.* 3 vols. Società Italiana di Malacologia and Libreria Naturalistica Bolognese, Bologna, 781 pp.

Salvini-Plawen, L.V., 1970 - Zur systematischen Stellung von Soleolifera und *Rhodope* (Gastropoda, Euthyneura). *Zool. Jb. Sust.*, Jena; **97:** 285-299.

Salvini-Plawen, L.V., 1973 - Zur Kenntnis der Philinoglossacea und der Acochlidiacea mit Platyhedylidae fam. nov. (Gastropoda, Cephalaspidea). *Z. zool. Syst. Evolutionsforsch.*, Hamburg; **11** (2): 110-133.

Salvini-Plawen, L.V., 1988 - The structure and function of molluscan digestive systems. In: E.R. Trueman, M.R. Clarke, eds., *The Mollusca*, **11** (Form and Function), Academic Press, San Diego, pp. 301-379.

Salvini-Plawen, L.V., 1991a - Origin, phylogeny and classification of the phylum Mollusca. *Iberus*, Barcelona; **9**(1-2): 1-33.

Salvini-Plawen, L.V., 1991b - The status of the Rhodopidae (Gastropoda: Euthyneura). *Malacologia*, Philadelphia; **32**(2): 301-311.

Salvini-Plawen, L.V., G. Haszprunar, 1987 - The Vetigastropoda and the systematics of streptoneurous Gastropoda (Mollusca). *J. Zool.*, London; **211**(3): 747-770.

Schmekel, L., 1985 - Aspects of evolution within the opisthobranchs. In: E.R. Trueman, M.R. Clarke, eds., *The Mollusca*, **10** (Evolution), Academic Press, Orlando, pp. 221-267.

Swofford, D.L., G.J. Olsen, 1990 - Phylogeny reconstruction. In: Hillis, D.M., C. Moritz, eds., *Molecular systematics*, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, pp. 411-501.

Taylor, D.W., N.F. Sohl, 1962 - An outline of gastropod classification. *Malacologia*, Ann Arbor, Michigan; **1**(2): 7-32.

Thiele, J., 1929-1935 - *Handbuch der systematischen Weichtierkunde.* Gustav Fischer Verlag, Jena, 1154 pp. [edited English translation, Bieler, R., P.M. Mikkelsen, eds., 1992 (pts. 1-2) and in prep. (pts. 3-4), *Handbook of systematic malacology*, Smithsonian Institution Libraries & National Science Foundation, Washington].

Thompson, T.E., 1973 - Euthyneuran and other molluscan spermatozoa. *Malacologia*, Ann Arbor, Michigan; **14** (Proc. 4th Europ. Mal. Congr., Geneva): 167-206, addendum 443-444.

Thompson, T.E., 1976 - *Biology of opisthobranch molluscs*, I. Ray Society, London, 207 pp., 21 pls.

Thompson, T.E., G. Brodie, 1988 - Eastern Mediterranean Opisthobranchia: Runcinidae (Runcinacea), with a review of runcinid classification and a description of a new species from Fiji. *J. Moll. Stud.*, London; **54**: 339-346.

Thompson, T.E., D.R. Seaward, 1989 - Ecology and taxonomic status of the aplysiomorph *Akera bullata* in the British Isles. *J. Moll. Stud.*, London; **55**: 489-496.

Tillier, S., M. Masselot, H. Philippe, A. Tillier, 1992 - Phylogénie moléculaire des Gastropoda (Mollusca) fondée sur le séquençage partiel de l'ARN ribosomique 28S. *C.R. Acad. Sci.*, Paris; **(3)314**: 79-85.

Vaught, K.C., comp., 1989 - *A classification of the living Mollusca* (edited by R.T. Abbott, K.J. Boss). American Malacologists, Melbourne, Florida, xii + 195 pp.

Vitturi, R., E. Catalano, M. Macaluso, N. Parrinello, 1985 - The chromosomes in certain species of the sub-class Opisthobranchia (Mollusca, Gastropoda). *Biol. Zbl.*, Leipzig; **104**(6): 701-710.

Wawra, E., 1979 - Zur systematischen Stellung von *Platyhedyle denudata* Salvini-Plawen, 1973 (Opisthobranchia, Gastropoda). *Z. zool. Syst. Evolutionsforsch.*, Hamburg; **17**(3): 221-225.

Willan, R.C. 1987 - Phylogenetic systematics of the Notaspidea (Opisthobranchia) with reappraisal of families and genera. *Amer. Mal. Bull.*, Hattiesburg, Mississippi; **5**(2): 215-241.

Zilch, A., 1960 - Gastropoda, by Wilhelm Wenz, Teil 2, Euthyneura [continued by Adolf Zilch]. In: O.H. Schindewolf, ed., *Handbuch der Paläzoologie*, **6**, Gebrüder Borntraeger, Berlin-Nikolassee, pp. 1-834.

Boll. Malacologico	**29** (1993)	(5-8)	139-146	Milano 30-11-1993

T. Gascoigne (*)

STYLETS, STYLES, AND OTHER CUTICULAR EXTENSIONS OF THE MALE DUCT IN THE ORDER SACOGLOSSA (GASTROPODA)

KEY WORDS: Sacoglossa, Opisthobranchia, copulation studies, hypodermic injection

Abstract

Sacoglossans form an interesting group of specialized sea slugs. They are vegetarians and feed by slitting open algal cells and sucking out the contents. The radula is the hall mark of the order. They are hermaphrodites. Fertilization is internal and usually reciprocal. There are two genital openings: a male opening and a female opening. When not in action, the penis is enclosed in a penial sheath that is adjacent and posterior to the male opening and along the inside from the penial sheath and is thrust outside the body. The female opening functions only as an outlet for the egg-string on during egg-laying. Apparently there is no vaginal opening in many sacoglossans. The transfer of sperm is effected by a cuticular extension of the male duct. Aided by considerable pressure of the body, a stylet, style or other extension pierces through the body wall of the other conjugant and so sperm is transferred. The process is called *hypodermic injection*. Next follows a section describing the details on the cuticular extensions which the author has dissected. Precise *hypodermic injection* is described. There follows the uses in classification in which the reproductive system is recommended as an important family character. One section especially emphases copulation studies and discusses in merit of other methods.

Riassunto

I Sacoglossi sono un ordine di opistobranchi ermafroditi, con fecondazione interna e generalmente reciproca. Essi presentano due aperture genitali: una maschile ed una femminile. Il pene, quando non è estroflesso, è contenuto in una guaina posta posteriormente all'apertura maschile. Attraverso l'apertura femminile avviene solo la deposizione del nastro ovigero e, apparentemente in molte specie manca una vera e propria apertura vaginale. Il passaggio degli spermi, infatti, avviene attraverso un'iniezione ipodermica del pene grazie anche alla presenza di stili, stiletti ed altri accessori, che vengono descritti in dettaglio. Viene inoltre discussa l'importanza del sistema riproduttore nella sistematica dei sacoglossi e le diverse tecniche necessarie per lo studio di questo ordine.

Introduction

This Introduction is intended to help the reader who may have little or no knowledge of sacoglossan sea slug. This was recommended at the 11° International Malacological Congress at Siena, Italy, in 1992.

The Sacoglossa is a small compact order of about 200 species. Most species are small and their lengths are measured in mm. Styles, styles and other extensions are measured in μm. They are vegetarians and feed on filamentous algae that grow, littorally, in rock pools. Three species have taken to feeding on the eggs of other opisthobranchs. Two species (*Limapontia depressa* and *Alderia modesta*) live on the damp mud of estuarine salt marshes. The order is essentially a tropical or subtropical group, but its range is extensive, from Norway to Australia. 10 species are found along the coast of Great Britain.

(*) 16A, York Grove, Peckham, London SE15 2NY, U.K.

(**) Paper presented at the Eleventh International Malacological Congress (Siena, Italy, 1992) organized by the Unitas Malacologica.

Some brief remarks now follow for the species n° 1 to 10, depicted in Fig. 1.

1. ***Elysia viridis*** (Montagu, 1804)

This large species, 45 mm long, is characterized by a pair of parapodia with which it can balance and move about and even swim a little. Feeds on the seaweed *Codium.*

2. ***Limapontia capitata*** (O.F. Müller, 1773)

A very small sacoglossan of length 2 mm. Without rhinophores or cerata. Looks like a bit of dirt when placed in the hand. It will glisten with mucus and slowly crawl with its foot. Two black eyes in pale lemon patches will be seen. Feeds on filamentous seaweed of the genus *Cladophora.*

3. ***Limapontia cocksi*** (Alder & Hancock, 1848)

Similar in size and appearance to *L. capitata,* except that it has a pair of rhinophores which form a key character. It feeds on *Cladophora.* It lives in the same habitat as *L. capitata* but it is less common. It is more active than *L. capitata* that seldom strays from its tuft of *Cladophora.* Contrary other sacoglossans which have a veliger, *L. cooksi* shows a direct development.

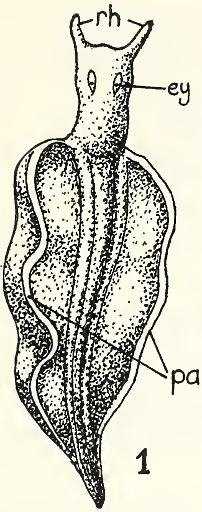
4. ***Limapontia depressa*** Alder & Hancock, 1862

Limapontia depressa and *L. capitata* are alike in that they have no external appendages and are small, 2 mm long. *L. capitata* has a slightly raised crest-like head, whereas, the head of *L. depressa* is depressed. This last species lives on the damp mud of estuarine salt marshes whereas *L. capitata* lives in rocky shore pools. Dark forms of *L. depressa* have been mistaken for *L. capitata,* but their stylets are quite different (Figs. 2: 2-5). That of *L. depressa* is squat and has a wide aperture with a rim with 3 or 4 spinules underneath the aperture. The stylet of *L. capitata* is a simple open tube, slightly curved towards the tips. *L. depressa* feeds on *Vaucheria.*

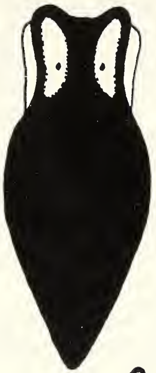
5. ***Alderia modesta*** (Lovén, 1844)

Total length: 10 mm. A pair of short stubby ear-like parapodia. With a raised dorsal prominence, cerata are arranged round its posterior border. Key character, a terminal anal spout. Habitat: semi-terrestrial, lives on the dump mud of estuarine salt marshes as for *L. depressa.* Less common than *L. depressa.* It feeds on *Vaucheria.*

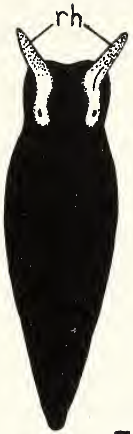
Fig. 1. Sacoglossan external features
1. *Elysia viridis*; 2. *Limapontia capitata*; 3. *Limapontia cocksi*; 4. *Limapontia depressa*; 5. *Alderia modesta*; 6. *Tamanovalva limax*; 7. *Hermaea bifida*; 8. *Calliopea bellula*; 9. *Calliopea oophaga*; 10. *Hermaeopsis variopicta.* Abbreviations: **rh**, rhinophores; **pa**, parapodia or sideflaps; **ey**, eye; **as**, anal spout; **sh**, bivalved shell (juvenile length: 1 mm): **gp**, gastropodous foot; **ca**, cerata (plural); **c**, ceras (singular).
(Based on a Figure by Gregory Brown in *Biology of Opisthobranchs,* vol 2 by T.E. Thompson and G. Brown).



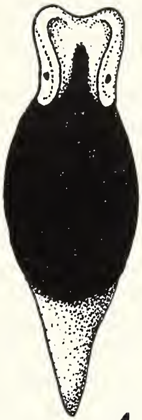
1



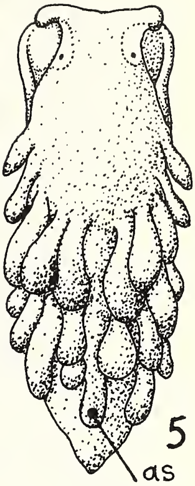
2



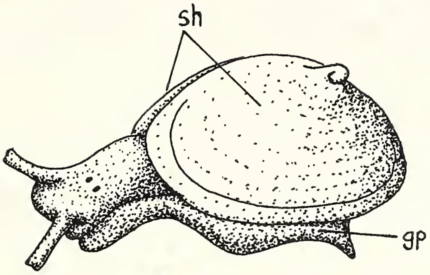
3



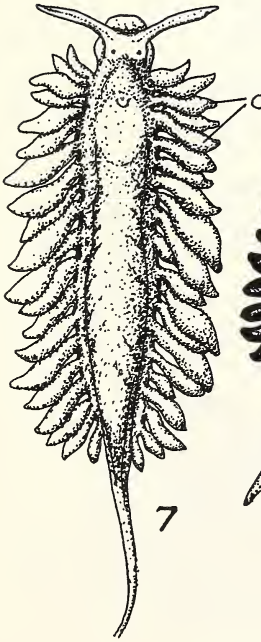
4



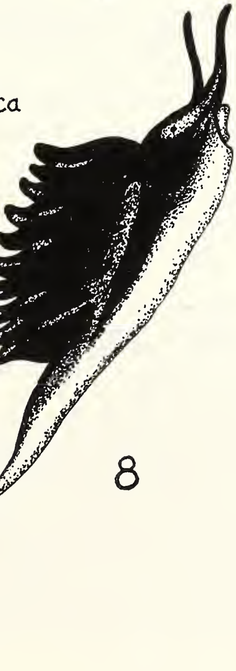
5



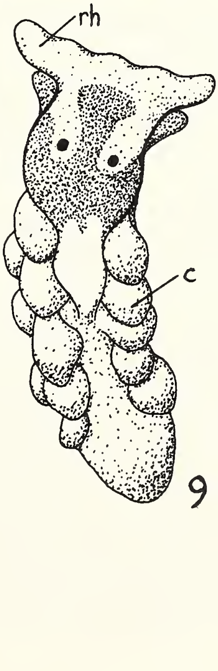
6



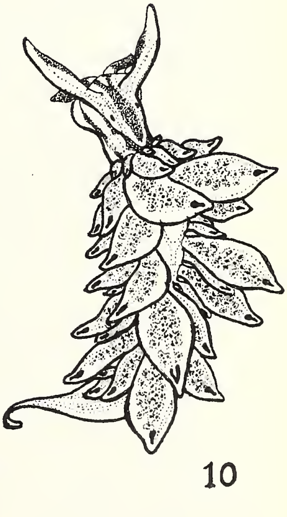
7



8



9



10

6. Tamanovalva limax (Kawaguti & Baba, 1951)

Discovered in the Bay of Tamano, Japan, this species was formerly placed in the order Bivalvia. Kawaguti & Baba convincingly showed it was a «bivalved gastropod». Key character, a bivalved shell, width 1 mm, into which it can completely withdraw. It has a bivalved shell and it was placed in the Bivalvia. But it has a gastropodous foot, a sacoglossan radula and is a vegetarian feeding on *Caulerpa*. Also its central nervous system is typically sacoglossan.

7. Hermaea bifida (Montagu, 1815)

This species emits a pungent and obnoxious smell when disturbed.

8. Calliopaea bellula (D'Orbigny, 1837)

This species shows a double row of cerata along each side of the body. Remarkable for its speedy, incessant movement.

9. Calliopaea oophaga (Lemche, 1974)

Total length: 3 mm. It has a single row of six cerata along each side of the body. Moves with the remarkable speed as for *C. bellula*. Juvenile specimens eat the eggs of other opisthobranchs.

10. Hermaeopsis variopicta (A. Costa, 1869)

Beautifully coloured species with orange, purple and creamy white bands.

Fig. 2. Details of the cuticular extensions in Sacoglossans

Stylets

Type A. Length: 20-60 μm. A simple, open tube slightly curved towards its open end. Inflexible. 1: *Limapontia cocksii*. 2: *Limapontia capitata*. The penis is dissected. It shows the anchoring collar and a small ampulla. 3: *Placida dendritica*.

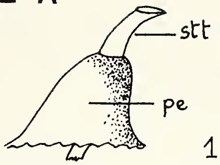
Type B. Length: 10-40 μm. A squat stylet with a wide aperture. Inflexible. 4: *Ercolania margaritae*. 5: *Limapontia depressa*. The wide aperture has an irregular thickened rim. Beneath the aperture are 3-4 recurved spinules. 6: *Alderiopsis nigra*.

Stiles. 7: *Alderia modesta*. Long tube, about 100 μm, slightly curved towards its open end. With about 8 terminal longitudinal rows of tiny pointed spicules (Bleakney, 1988). 8; *Cyerce nigricans*. A long, straight inflexible tube. Note the neat penultimate opening.

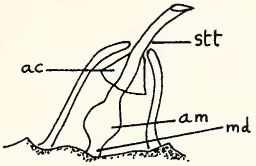
Other extensions. 9: *Calliopaea oophaga* Total length: 400 μm. The first half of the cuticular extension is wider than the second part. The inset shows that it has an open end. 10: *Edenttellina typica*. long broad flexible tube with a spur at its base. 11; *Midorigai australis*. long broad flexible tube with a flange at its open end. 12: *Elysia viridis*. long and thread-like extension; flexible. Abbrevations: **ac**, anchoring collar; **ap**, aperture; **ds**, distal section of style; **fl**, flange; **l**, lip; **md**, male duct; **am**, penial ampulla; **pe**, penis; **sp**, spinules; **spi**, spicules; **spr**, basal spur; **st**, style; **stt**, stylet.

STYLETS

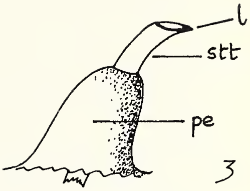
TYPE A



1

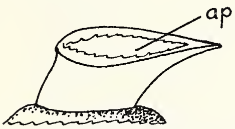


2

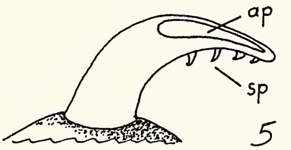


3

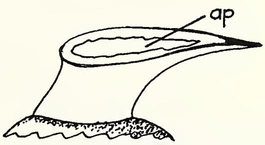
TYPE B



4

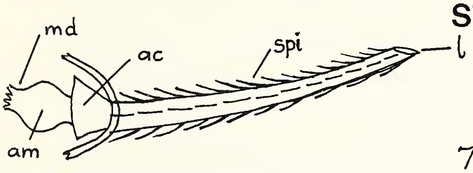


5

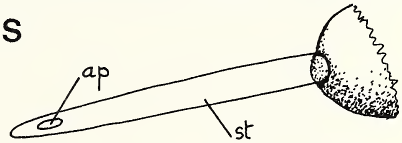


6

STYLES

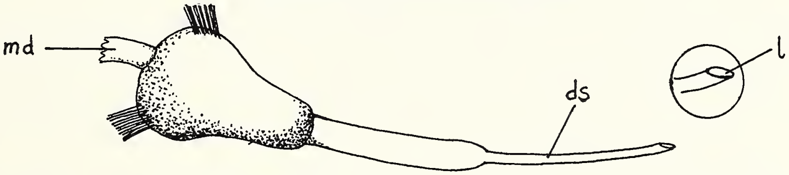

md
ac
spi
l
am

7

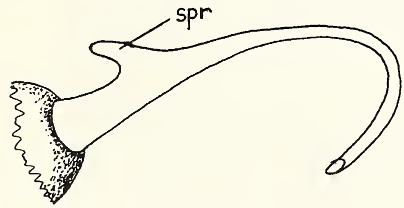


8

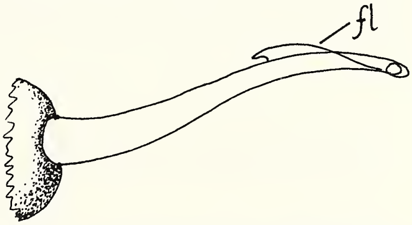
OTHER EXTENSIONS



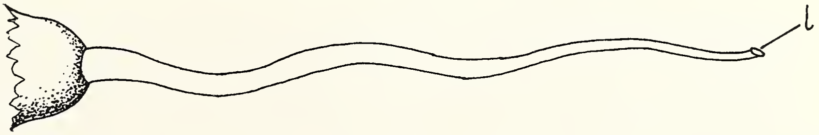
9



10



11



12

Cuticular extensions of the male duct in Sacoglossans

Sacoglossans are hermaphrodites. Fertilization is internal and usually reciprocal. In the species that I examined there were only two genital openings on the right side: a male opening just posterior to the right eye and a female opening at some distance posterior to the male opening. When not in action, the penis is enclosed in the penial sheath that extends posteriorly from the male opening, along the inside of body wall. During copulation, the penis is thrust out of its sheath and after copulation the penis retracts inside its sheath. The penis is a conical outpushing of the body wall and contains muscular tissue and a penial nerve. The male duct runs through the penis and extends beyond the tip of the penis as a stylet, style or other cuticular extensions. The male duct has an anchoring collar and sometimes a small ampulla inside the apex of the penis. The female opening functions only as an outlet for the egg string when it passes outside the body during egg-laying. In the species I examined, I did not find a vaginal opening. During copulation, the transfer of sperm is effected by *hypodermic injection*, by means of a cuticular extension of the male duct.

Adult sacoglossans with stylets that I have examined (Fig. 2: 1-6) practice *precise hypodermic injection*. During copulation two specimens come close together in a «head-to-tail» copulatory position, each conjugant with its penis poised over the target area of its partner. The partner's bursa copulatrix is attached to the inside of the body walls. With considerable pressure from both conjugants, each stylet is thrust directly into its partner's bursa copulatrix and so a double tranfer of sperm is achieved. It should be noted that the bursa copulatrix is a vesicle for the reception and storage of foreign sperm. The bursal duct leads to the fertilization chamber. When the exchange of sperm is completed, the conjugants tug themselves apart and each penis with its extension is returned inside its body and is enclosed in its penial sheath. This sheath has been mistaken for the penis by previous researchers.

Alderia modesta exchanges sperm by *imprecise hypodermic injection*. HAND & STEINBERG (1965) published a copulation study of this species. Each conjugant makes repeated jabs over the dorsal surface of its partner and sperms were seen actively swimming in the haemocoelic fluid. REID (1964) described how in *Elysia maoria* the exchange of sperms takes place simply by repeated pressure of the body over the dorsal surface and no cuticular extension was observed. It so this may be an exception that proves the rule.

Uses in Classification

In the 19th century, figures of stylets appeared in the papers of Alder & Hancock, Bergh, Trinchese and other specialists. As far as I can tell, ENGEL *et al.* (1940) were among the first to describe the function of stylets in a paper on *Limapontia depressa* and *Alderia modesta*. GASCOIGNE (1956; 1976) added further details and described six more stylets. MARCUS (1982) published a pamphlet on the systematics of the genera of the order Ascoglossa. It is a comprehensive pamphlet, including 71 figures and 156 references. A novel feature is a key to the genera. It will be a valuable reference work for ascoglossan specialists for many years to come. In the classification, E. Marcus uses only stylets as generic characters; styles and other extensions are omitted. The stylets are not described. Among the 71 figures there is not one of a stylet. E. Marcus refers to the reproductive systems as diaulic, triaulic or pseudodiaulic. I recall that in my 1976 paper, I used diaulic and pseudodiaulic. In this context, diaulic means with two genital openings. Pseudodiaulic was an invention of mine. It refers to the time when a cuticular extension makes a temporary opening by hypodermic injection. I have not used such a technical term since 1976. I suggest two improvements to E. Marcus's classification of the Stiligeridae.

1. Remove the taxon subfamily before the genus *Limapontia*. The pattern of the reproductive system in this genus is stiligerid.
2. Place the genus *Alderia* in a separate family, the Alderidae, as GASCOIGNE (1976) proposed. The Alderidae has only one genus, *Alderia*.

E. Marcus gave a description of *Alderia modesta* and concluded with the comment «with this incomplete description it must be considered as *incertae sedis*». HAND & STEINBERG (1965) studied the copulation of *A. modesta*. They observed that each conjugant made several jabs with a distinctive style, and sperm were seen swimming in the haemocoelic fluid of the partner. GASCOIGNE (1976) in his paper on the reproductive systems and classification of the Stiligeridae, showed that there was a wide gap between the reproductive systems of the Stiligeridae and the Alderidae. These two papers are sufficient to remove the doubts expressed by E. Marcus. More could be added. If a sacoglossan possesses a stylet, it is and indication it belongs to the family Stiligeridae. A few cuticular extensions, such as the styles of *Alderia modesta* and *Cyerce nigricans*, are so distinctive that they may be considered as key characters of their species. Cuticular extensions play a part in maintaining a species in reproductive isolation. The reproductive system, especially the female one, can prove to be a wide gap between the families. For example, between the families Stiligeridae and Alderidae. Unfortunately there are far too few satisfactory descriptions, with figures, of the sacoglossan reproductive system. Most of the figures show a partially dissection lying in a tangled heap that does not reveal the pattern of the system.

Research Methods

There are two main methods: copulation studies and fine dissection.

Copulation studies: an ideal programme

1. Collect about six specimens of the same species. Do not over collect. Avoid collecting too much filamentous seaweed and leave it in the laboratory to stink. You may remove much of the seaslugs habitat.
2. Keep them alive for about 2-3 weeks. Usually the sacoglossans feed before copulating.
3. Note copulatory position: is it head-to-tail or entwined or nondescript? Take no note of juvenile specimens that often jab at random while the adult is in action.
4. Observe the injections: precise or imprecise?
5. Take a pair of copulants and slightly disturb them. This will reveal the exact point of injection.

6. Once a pair starts, the other adults will follow their example. This suggests that, during mating, an attractive chemical substance is secreted.

7. After copulation there is a period of apparent rest. The penis is withdrawn inside the body, into the penial sheath, until egg laying begins. The eggs are laid as an egg-string (flat spiral) or an egg-mass (compressed spiral). Within the envelope of an egg-string, the eggs are arranged on a single helix.

8. Estimate the number of eggs in the egg-string or egg-mass. There may be differences between families.

9. It may be that a species is not a good laboratory animal. If so, I suggest *Elysia viridis or Hermaea bifida.*

Fine dissection

The fine dissection is essential for displaying the pattern of the reproductive system. Do no represent the reproductive system by a confused figure of a partial dissected mass that does not show the pattern of the system. Serial sections can be essential for examining the follicles or acini of the hermaphrodite gland and cellular details. Not recommended for cuticular extensions or ducts which may be cut and displaced or lost in the elaborate process of making sections.

Whole mounts are suitable for cuticular extension of the male duct. Free the penis from the body and mount in Berlese's fluid is recommended. Also the smear technique is useful: from a freshly killed sacoglossan remove the vesicle, or part required and stain appropriately.

Finally electronic microscope methods (TEM and SEM) could be used if they make a cuticular extension clearer than before.

Acknowledgements

I wish to express my grateful thanks to Robin Harvey (Oban) who read my rough notes and arranged them as a paper and typed it; Charles Wethered, artist, he drew the text figures from my imperfect sketches; and John Mc Caig, my guide and secretary when I went to the 11th International Malacological Congress. Finally, I thank John Greatrex for reading the publisher's proof.

REFERENCES

Bleakney, J.S., 1988 - The radula and penial style of *Alderia modesta* (Lovén, 1844) (Opisthobranchia: Ascoglossa) from populations in North America and Europe. *Veliger*, **31:** 226-235.

Engel, H., S.J. Geerts & C.O. Van Regteren Altena, 1940 - *Alderia modesta* (Lovén) and *Limapontia capitata* (Alder & Hancock) in the brackish waters of the Dutch coast. *Basteria*, **5:** 6-34.

Gascoigne, T., 1956 - Feeding and reproduction in the Limapontidae. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, **63:** 129-151.

Gascoigne, T., 1976 - The reproductive systems and classification of the Stiligeridae (Opisthobranchia: Sacoglossa). *J. Malac. Soc. Aust.*, **3:** 157-172.

Hand C. & J. Steinberg, 1955 - On the occurrence of the nudibranch *Alderia modesta* (Lovén, 1844) on the Central California coast. *Nautilus*, **: 69:** 23-29.

Marcus, Ev., 1982 - Systematics of the genera of the order Ascoglossa (Gastropoda). *J. Moll. Stud.* (Suppl.), **10:** 1-31.

Reid, J.D., 1964 - The reproduction of the sacoglossan opisthobranch *Elysia maoria. Proc. Zool. Soc. London*, **143:** 365-393.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (5-8) | 147-172 | Milano 30-11-1993

Kathe R. Jensen (*)

EVOLUTION OF BUCCAL APPARATUS AND DIET RADIATION IN THE SACOGLOSSA (OPISTHOBRANCHIA) (**)

Key Words: Sacoglossa; Pharynx; Radular teeth; Opisthobranchia; Evolution

Abstract

The Sacoglossa are suctorial feeders, and the majority of species are stenophagous herbivores, feeding on the cell sap of marine plants. In the Sacoglossa evolution appears to be closely associated with diet radiation. All shelled Sacoglossa feed on the morphologically variable algal genus *Caulerpa*.

Changes in diet has occurred in parallel in the major groups of shell-less Sacoglossa. Pharynx musculature and radular teeth of several species of Sacoglossa are described. Based on this and previous studies, character analysis is performed, and the most important morphological and functional «innovations» are identified. These are: muscular suspension of ascending limb of radula, transverse muscles forming a functional separation of ascending and descending limbs of radula, blade-shaped teeth with median denticles, sabot-shaped teeth, and shift in importance from ascending to descending limb of radula. Radula suspending muscles are found in all sacoglossans, transverse muscles in the shell-less Sacoglossa. Blade-shaped teeth have evolved 2 or 3 times within the major lines of evolution, sabot-shaped teeth only in the stiligeroid line. The functional shift apparently occurred rather late, after the loss of the shell and pharyngeal pouches.

Riassunto

I sacoglossi sono opistobranchi erbivori che si alimentano succhiando il contenuto cellulare di diverse piante marine. La maggior parte di essi è stenofaga. L'evoluzione del gruppo sembra essere strettamente collegata alle loro scelte alimentari. Tutti i sacoglossi conchigliati si alimentano di varie alghe appartenenti al genere *Caulerpa*, mentre tra le specie non conchigliate, parallelamente alla loro evoluzione, è avvenuta una forte specializzazione della dieta.

Viene qui descritta la muscolatura faringea ed i denti radulari di diverse specie di sacoglossi. Grazie a questo ed altri studi, è stato possibile condurre un'analisi dei caratteri, identificando le più importanti «innovazioni» morfologiche e funzionali. Queste sono: la sospensione muscolare del ramo ascendente della radula, i muscoli trasversali che formano una separazione funzionale fra il ramo ascendente e discendente della radula, i denti a forma di lama con denticoli mediani, i denti a forma di zoccolo olandese o cucchiaio (sabot), e la perdita d'importanza del ramo ascendente nei confronti di quello discendente. Muscoli sospensori della radula si rinvengono in tutti i sacoglossi, mentre i muscoli transversali sono presenti solo nei sacoglossi non conchigliati. I denti a forma di lama hanno subito almeno 2-3 cambiamenti evolutivi nell'ambito delle maggiori linee filogenetiche dei sacoglossi, mentre quelli a cucchiaio appaiono solo all'interno del gruppo degli Stiligeroidi.

Il cambiamento funzionale della radula è apparentemente avvenuto piuttosto tardi, dopo la perdita della conchiglia e delle tasche faringee.

(*) Zoological Museum, Universitetsparken 15, DK-2100 Copenhagen, Denmark
(**) Paper presented at the Eleventh International Malacological Congress (Siena, Italy, 1992) organized by the Unitas Malacologica

Introduction

The Sacoglossa are suctorial feeders, and the majority of species are stenophagous herbivores, feeding on the cell sap of marine plants. The buccal apparatus in the Sacoglossa consists of the oral tube, the muscular pharynx, and the radula (Fig. 1). The oral tube of most sacoglossans is short and non-muscular. The sacoglossan pharynx and radular teeth show several autapomorphies to distinguish them from other opisthobranchs (Jensen, 1991, in press).

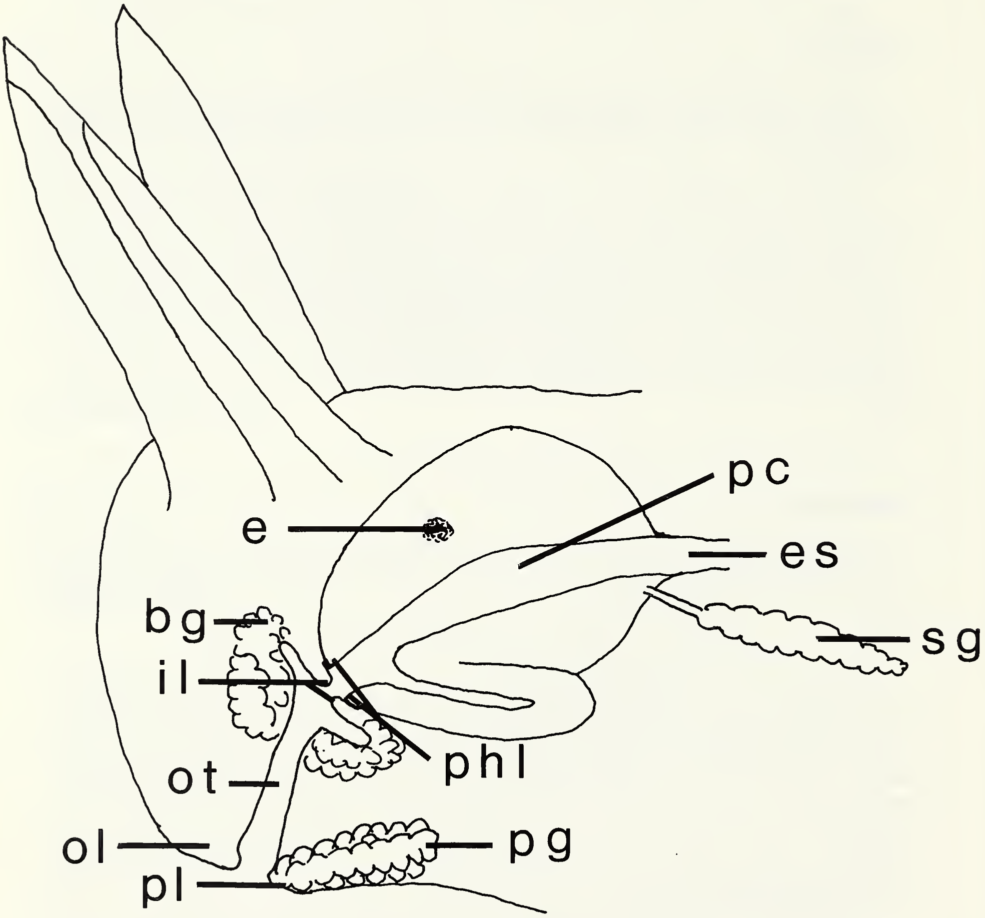


Figure 1. Schematic drawing of buccal apparatus in a sacoglossan.
Legend: **bg** - buccal glands; **e** - eye; **es** - oesophagus; **il** - inner lips; **ol** - outer lips; **ot** - oral tube; **pc** - pharyngeal cavity; **pg** - pedal glands; **phl** - pharyngeal lips; **pl** - pedal lobe; **sg** - salivary gland.

The suctorial pharynx of sacoglossans is composed of 4 muscular units: (1) the dorsal septate muscle, (2) the odontophore, (3) the ventral, longitudinal ascus-muscle, and (4) the pharyngeal pouch. The odontophore contains 2 or 3 functionally distinct groups of musculature: (1) the odontophore muscles (mainly dorso-ventral), (2) the radula suspending muscles (fan-shaped), and (3) the ventral, transverse muscles forming a functional separation between the ascending and descending limbs of the radula (JENSEN, in press).

The sacoglossan radula is uniseriate and composed of (1) an ascending limb completely enclosed within the odontophore musculature, (2) a descending limb of about equal length, surrounded by the ascus-muscle, and (3) an ascus in which old, used teeth are accumulated throughout life, either rolled up into a spiral, or in a densely packed heap (JENSEN, 1991).

Parallel evolution is very common in the opisthobranchs (GOSLINER & GHISELIN, 1984). In the Sacoglossa evolution appears to be closely associated with diet radiation (JENSEN, 1993a in press). All shelled Sacoglossa feed on the morphologically variable algal genus *Caulerpa*. Changes in diet has occurred in parallel in the major groups of shell-less Sacoglossa. This has resulted in several parallelisms of the feeding apparatus (JENSEN, 1993a).

The Sacoglossa contains 3 distinct superfamilies: the shelled Conchoidea, the cerata-bearing Stiligeroidea, and the parapodia-bearing Elysioidea. Previous studies, mainly on the Elysiidae, have shown that all the major muscle groups of the sacoglossan pharynx have evolved differently in the different species (JENSEN & WELLS, 1990; JENSEN, 1992, in press). Also, correlations between shape of radular teeth and diets have been examined (JENSEN, 1993a). In the present study information on pharynx musculature and radular teeth of several species from the major evolutionary lines will be presented. Based on this information as well as that of the previous studies, character analysis is performed. For outgroup comparison the very well studied *Monodonta lineata* and *Philine aperta* have been used (FRETTER & GRAHAM, 1962; HURST, 1965). Functional aspects have been included in the analysis. Also, the parallelisms related to diet changes will be discussed.

Materials and methods

Collecting data for specimens used in the present study are listed in Table 1. Specimens were relaxed in 7% $MgCl_2.6H_2O$ mixed with seawater (1:1). They were fixed in neutral 4% formaldehyde and then transferred to 70% or 80% ethanol. For fine dissection animals were lightly stained with acetocarmine. Radular mounts for SEM were prepared as described in JENSEN (1992). Serial sections of *Caliphylla mediterranea* were generously given to the author by Dr. Tom Gascoigne.

Table 1. List of material used in present study. WA - Western Australia; USVI - U.S. Virgin Islands.

Species	Location	Date	Collector
Ascobulla fischeri	Triggs Isl. WA	30 Mar. 69	S. Slack-Smith WAM186-88
	Albany, WA	Jan. 88	K.R. Jensen
Lobiger sagamiensis	Hong Kong	April 83	K.R. Jensen
Elysia flavomacula	Hong Kong	April 86	K.R. Jensen
Elysia cf. *maoria*	Rottnest Isl. WA	Jan. 91	K.R. Jensen
Caliphylla mediterranea	Livorno, Italy	June 78	T. Gascoigne
Cyerce antillensis	St. Thomas, USVI	April 82	K.R. Jensen
Hermaea cruciata	Florida	Jan. 80	K.R. Jensen
Aplysiopsis formosa	Azores	July 91	K.R. Jensen
Aplysiopsis smithi	California	July 86	K.R. Jensen
Costasiella pallida	Hong Kong	April 86	K.R. Jensen
Ercolania nigra	Denmark	Aug. 89	K.R. Jensen
Ercolania translucens	Rottnest Isl. WA	Feb 81	J.S. Bleakney

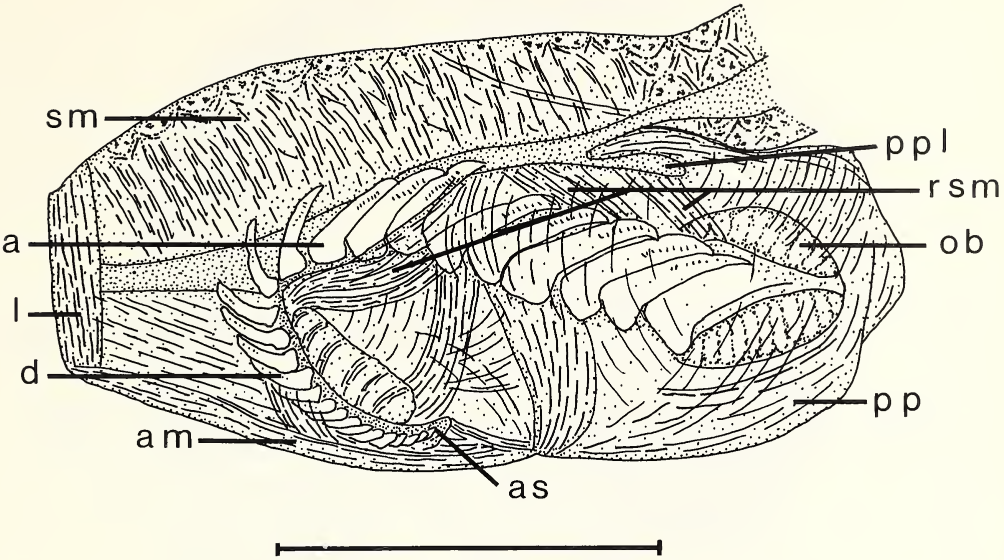


Figure 2. Sagittally sectioned pharynx of *Ascobulla fischeri* (WAM 186-88). Scale line = 0.5 mm. Legend: **a** - ascending limb; ***am*** - ascus-muscle; **as** - ascus; **d** - descending limb; **l** - pharyngeal lips; **ob** - odontoblasts; **pp** - pharyngeal pouch; **ppl** - lumen of pharyngeal pouch; **rsm** - radula suspending muscles; **sm** - dorsal septate muscle.

Results

Pharynx

The pharynx of the shelled *Ascobulla fischeri* has a flat dorsal septate muscle, a thin ascus-muscle, and a short, collar-like pharyngeal pouch (Fig. 2). The odontophore is positioned rather far back in the pharynx. The ascending limb of the radula is much longer than the descending limb, and the posterior tip of the radular sac extends all the way to the bottom of the pharyngeal pouch. Three to 4 teeth of the ascending limb are visible on the dorsal surface of the odontophore. Only a few radula suspending muscles are located on the dorsal surface of the ascending limb. The most prominent radula suspending muscles are ventral of the ascending limb. The odontophore muscles form dense layers on either side of the radula and appear to be continuous with the muscles of the pharyngeal pouch. About 4 teeth of the descending limb are visible on the anterior free tip of the odontophore. The descending limb ends in a straight row which is located within the odontophore. Dorsal to the descending limb is a distinct muscular «cushion» apparently composed of dorsoventral muscles. Thus there are no transverse muscles separating the ascending and descending limbs of the radula. The posterior tip of the descending limb is connected to the ascending limb by a strong strand of radula suspending muscle. The lumen of the pharyngeal pouch is only a small pocket at the dorsal part of the pharyngeal pouch, just below the esophagus.

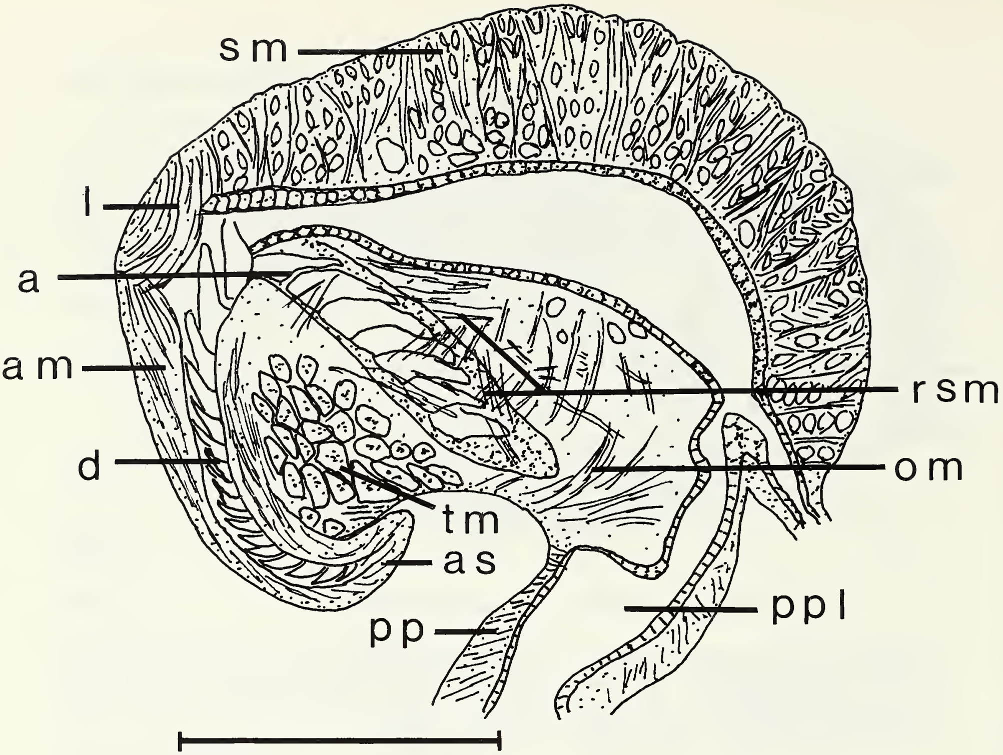


Figure 3. Sagittal section through pharynx of *Caliphylla mediterranea*. Scale line = 0.5 mm. Legend: **a** - ascending limb; **am** - ascus-muscle; **as** - ascus; **d** - descending limb; **l** - pharyngeal lips; **om** - odontophore muscles; **pp** - pharyngeal pouch; **ppl** - lumen of pharyngeal pouch; **rsm** - radula suspending muscles; **sm** - dorsal septate muscle; **tm** - transverse muscles.

Sections of the pharynx of the polybranchiid *Caliphylla mediterranea* (Fig. 3) show that it has a thick dorsal septate muscle and a large pharyngeal pouch. The epithelium of the pharyngeal cavity is pigmented, as is that of the wide, paired lumina of the pharyngeal pouch. There is a distinct dorsal food groove. The ascending limb is rather far towards the ventral surface of the odontophore. There are 3-4 teeth on the free tip of the odontophore. The ascus-muscle is rather short and steeply inclined relative to the longitudinal axis of the pharynx. Its posterior tip is not attached to the ventral pharynx wall. Teeth in the ascus are rolled in a spiral. Most of the radula suspending muscles are dorsal to the ascending limb. A prominent muscle attaches to the anteriormost tooth in the ascending limb and runs along the anteriormost teeth in the descending limb. It continues along the ventral surface of the pharynx to a point behind the tip of the ascus-muscle. Dorsal to this muscle is a thick layer of transverse muscles forming a tall, narrow «stalk» separating the ascending and descending limbs of the radula. The pharyngeal pouch consists of mainly dorso-ventral muscles. The paired lumina of the pharyngeal pouch are narrow in the anterior part of the pharyngeal pouch («stalk») and wide in the posterior part. The pouch is somewhat twisted.

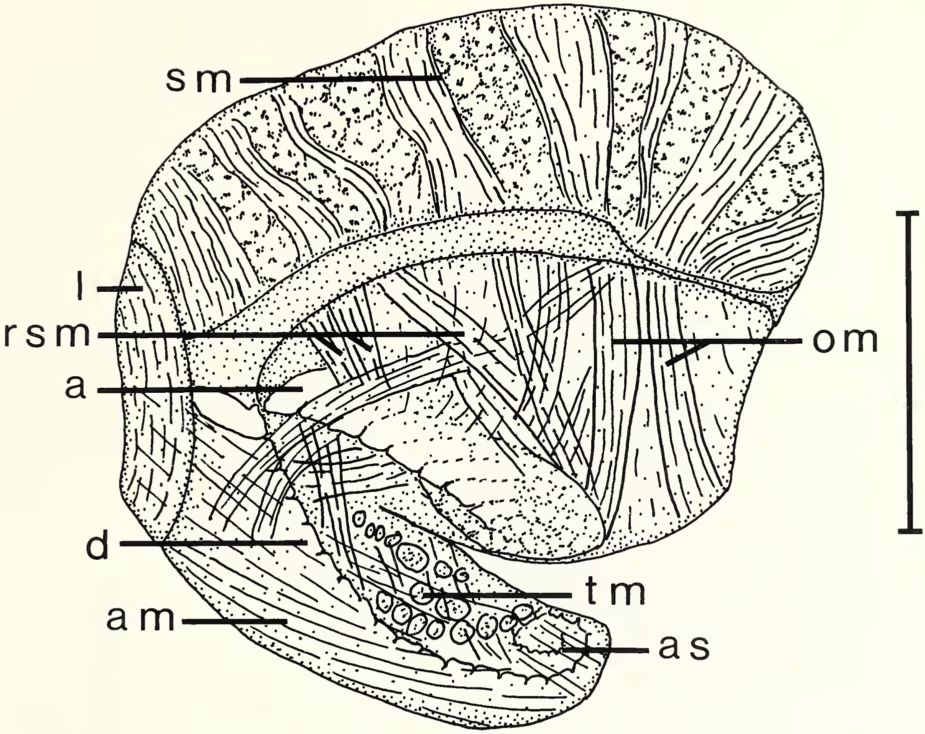


Figure 4. Sagittally sectioned pharynx of *Aplysiopsis formosa*. Scale line = 0.5 mm. Legend: **a** - ascending limb; **am** - ascus-muscle; **as** - ascus; **d** - descending limb; **l** - pharyngeal lips; **om** - odontophore muscles; **rsm** - radula suspending muscles; **sm** - dorsal septate muscle; **tm** - transverse muscles.

The pharynx of *Aplysiopsis formosa* has a thick, distinctly septate dorsal wall (Fig. 4). The odontophore is large, and the ascending limb of the radula is located rather far towards the ventral surface. It does not reach the posterior end of the pharynx. Apparently there are few radula suspending muscles dorsal to the ascending limb. This probably indicates that back and forth movements of the ascending limb are not important. The odontophore muscles behind the ascending limb of the radula are prominente. There is a thick layer of transverse muscles separating the ascending and descending limbs. The longitudinal muscles of the ascus-muscle are very well developed, and it is unattached posteriorly. The teeth in the ascus are rolled up in a spiral. There is no pharyngeal pouch.

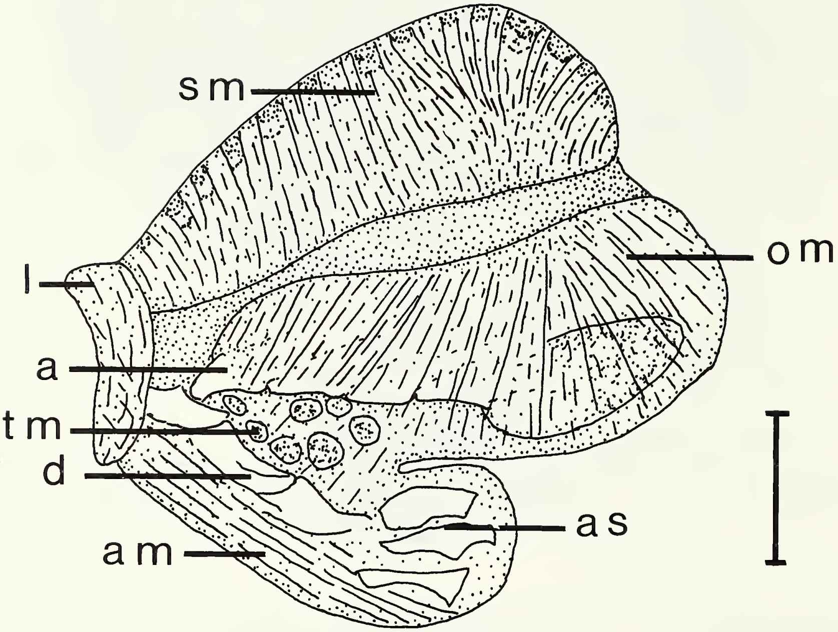


Figure 5. Sagittally sectioned pharynx of *Ercolania translucens* from Rottnest Island, Western Australia. Scale line = 0.1 mm. Legend: **a** - ascending limb; **am** - ascus-muscle; **as** - ascus; **d** - descending limb; **l** - pharyngeal lips; ***om*** - odontophore muscles; **sm** - dorsal septate muscle; ***tm*** - transverse muscles.

Fig. 5 shows the pharynx of *Ercolania translucens* from Rottnest Island, Western Australia. It has a thick dorsal septate muscle. The odontophore is rather flat, and the ascending limb of the radula is located in the ventral part. Radula suspending muscles are indistinct. There is a distinct layer of transverse muscles separating the ascending and descending limbs of the radula. The ascus-muscle is very thick, and its posterior end is unattached. The teeth in the ascus form a densely packed heap. A pharyngeal pouch is absent.

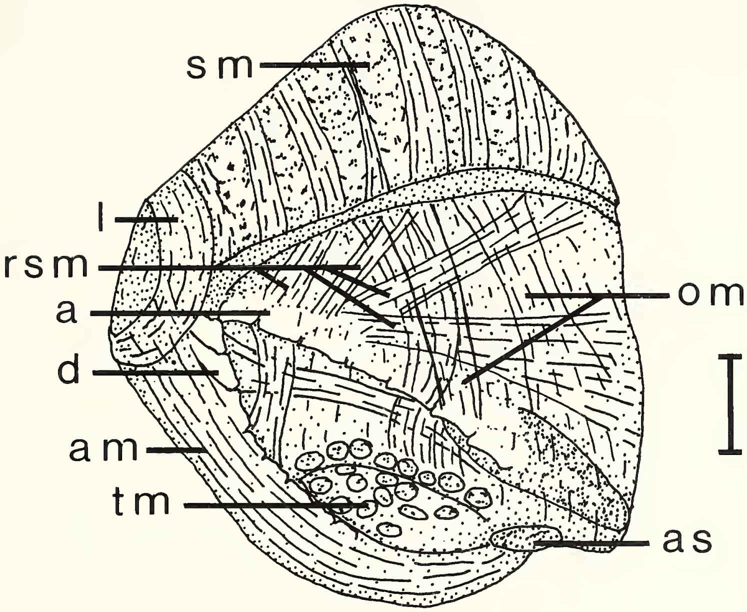


Figure 6. Sagittally sectioned pharynx of *Elysia* cf. *maoria* from Rottnest Island, Western Australia. Scale line = 0.1 mm. Legend: **a** - ascending limb; **am** - ascus-muscle; **as** - ascus; **d** - descending limb; **l** - pharyngeal lips; **om** - odontophore muscles; **rsm** - radula suspending muscles; **sm** - dorsal septate muscle; ***tm*** - transverse muscles.

The pharynx of *Elysia* cf. *maoria* from Rottnest Island (Western Australia) has a tall, thick, domed dorsal septate muscle (Fig. 6). The dorsal and lateral corners of the pharyngeal cavity are pigmented. The odontophore is triangular in outline, and the ascending limb of the radula ascends diagonally from the postero-ventral edge of the pharynx to the antero-dorsal tip of the odontophore. The radula suspending muscles are prominent, especially dorsal to the ascending limb. The odontophore muscles are especially prominent dorsal to the ascending limb. There is a thick layer of transverse muscles separating the ascending and descending limbs of the radula. The ascus-muscle is long, almost as long as the pharnyx, thick and attached to the ventral surface of the pharynx over its entire length, and the thinwalled, densely packed ascus is external. There is no pharyngeal pouch.

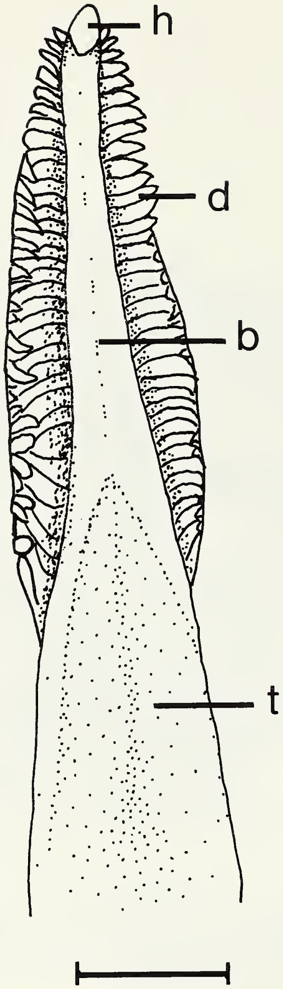


Figure 7. Distal part of tooth of *Ascobulla fischeri* from Albany, Western Australia. Scale line = 10 μm. Legend: **b** - blade; **d** - denticles; **h** - hooked tip; **t** - triangular part of cusp.

RADULAR TEETH

The radular teeth of the Sacoglossa are large, articulating, and interlocking. Only 1-3 teeth are exposed on the anterior, free surface of the odontophore (JENSEN, 1993a). They have a squarish base attached to the radular membrane. There are 3 basic shapes of the cusps of the radular teeth: teeth with triangular cusps with denticles along the lateral margins; blade-shaped teeth with lateral or median denticles, or completely smooth; and sabotshaped teeth with lateral denticles or smooth (JENSEN, 1991, 1993a).

The teeth of *Ascobulla fischeri* (see SEM-photo in Jensen & Wells (1990)) have triangular cusps with long, thin lateral denticles. The denticles extend from the tip and slightly over half the length of the cusp. They originate from ridges along the dorsal edges of the cusp. The lower half of the cusp (Fig. 7) is broadly triangular. The distal part of the cusp is more blade-shaped, with a short, rounded blade. The tip of the cusp is hooked, and the hook fits into a depression on the back of the tooth in front. The base is short and stout, and there is a prominent articulation knob anteriorly (Jensen & Wells, 1990). The cusp is inclined about 35° to the longitudinal axis of the base.

In *Lobiger sagamiensis* the teeth are blade-shaped with lateral denticles (Fig. 8). The denticles are very short and only extend over part of the length of the cusp. The blade is narrow, and the tip of the teeth is bifid. The bifid tips, like the hooked ones, are used to interlock a long row of teeth. The bases are rather short, less than half the length of the cusp. The posterior articulation knobs are more prominent than the anterior one. The blade is 28° inclined to the base.

The teeth of *Cyerce antillensis* have a long, broad base and a rather narrow cusp with coarse denticles along the lateral margins of the distal part (see SEM-photo in Jensen, 1993a). The lower part of the base has a broadly rounded median keel which fits into a cavity on the back of the preceding tooth. Distal to this cavity the back side of the cusp has a rather sharp edge. The articulation knobs anteriorly and posteriorly on the base are prominent. The cusp is only 18° inclined to the base. The teeth of *Caliphylla* are blade-shaped with a smooth edge (Gascoigne, 1979).

The teeth of *Costasiella pallida* (Fig. 9) are blade-shaped with smooth edges. The base is short with the most prominent articulation knobs posteriorly. The blade is long and thin, and the tip is slightly curved. The blade of *C. pallida* is inclined 23° to the base.

Hermaea cruciata has blade-shaped teeth with short lateral denticles (Fig. 10). The denticles are on low flanges which originate at the anterior edges of the base and run obliquely along the blade, almost to the tip. The blade is inclined 30° to the base. The base has prominent articulation knobs anteriorly and posteriorly, and it extends further back than the cusp. *Aplysiopsis smithi* has very peculiar looking radular teeth (Fig. 11). These teeth have been called sabot-shaped because of their resemblance to a Dutch wooden shoe (Gascoigne, 1977). These teeth have a very shallow base and broad cusps with a rounded tip and a prominent dorsal keel over which the tooth behind fits. In *Aplysiopsis* the teeth have denticulate margins. The base is short and the cusp is inclined 55° to the base.

The stiligerid genus *Ercolania* has sabot-shaped teeth. These teeth have a very shallow base, a conspicuous dorsal keel, and a deep cusp with flexible lateral edges. Articulation knobs are small or absent. In *E. nigra* the cusps have a short cutting edge dorsally on the tip of the cusp, and the tip is slightly hooked (Fig. 12).

Like most species of *Elysia*, *E. flavomacula* has bladeshaped teeth with median denticles (Fig. 13). The base is rather short with prominent articulation knobs anteriorly and posteriorly. There are no lateral flanges on the blade. The denticles are fine and have rounded edges. In *Elysia* cf. *maoria* the blade is relatively longer, and the denticles have pointed tips.

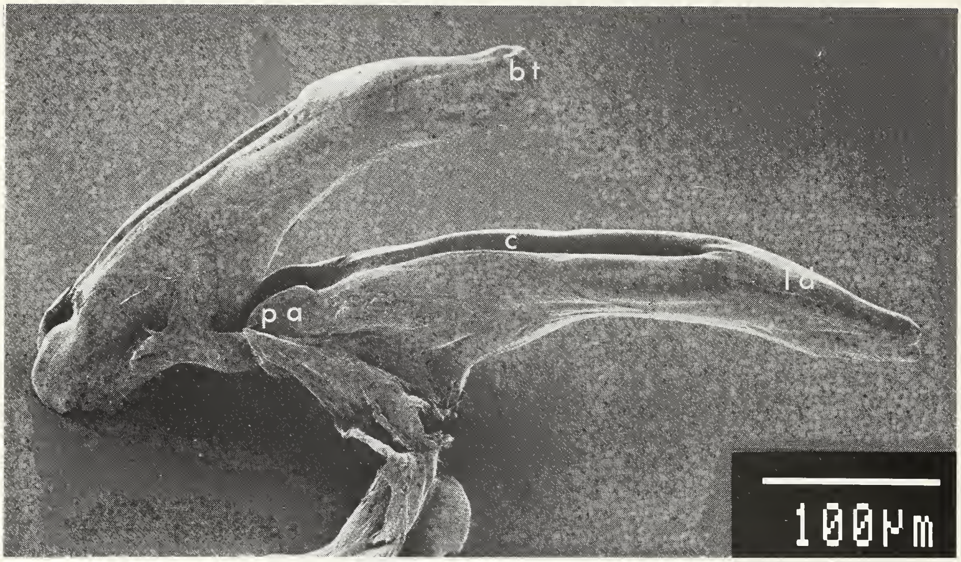


Figure 8. SEM-photo of radular teeth of *Lobiger sagamiensis* from Hong Kong. Legend: **bt** - bifid tip; **c** - dorsal cavity; **ld** - latral denticles; **pa** - posterior articulation knob.

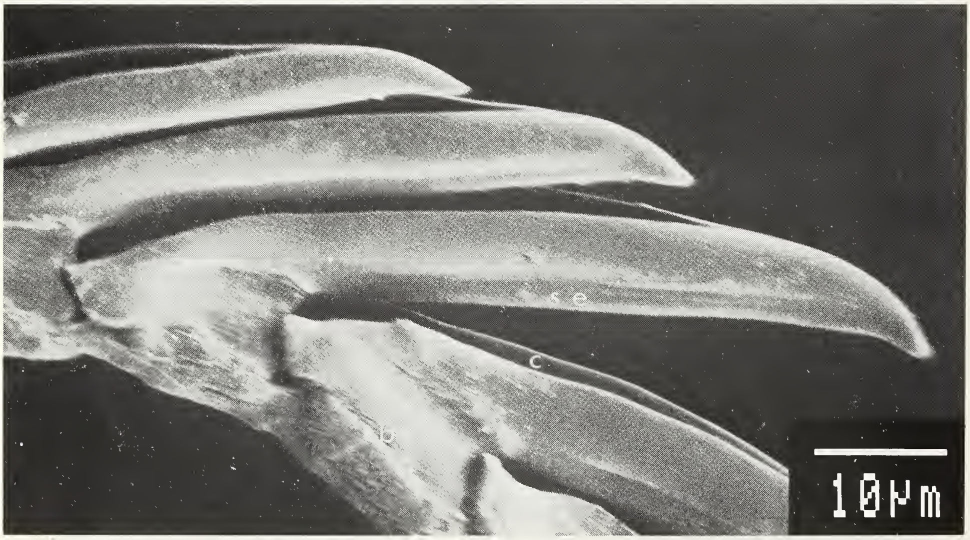


Figure 9. SEM-photo of radular teeth of *Costasiella pallida*. Legend: **b** - base; **c** - dorsal cavity; **se** - smooth edge.

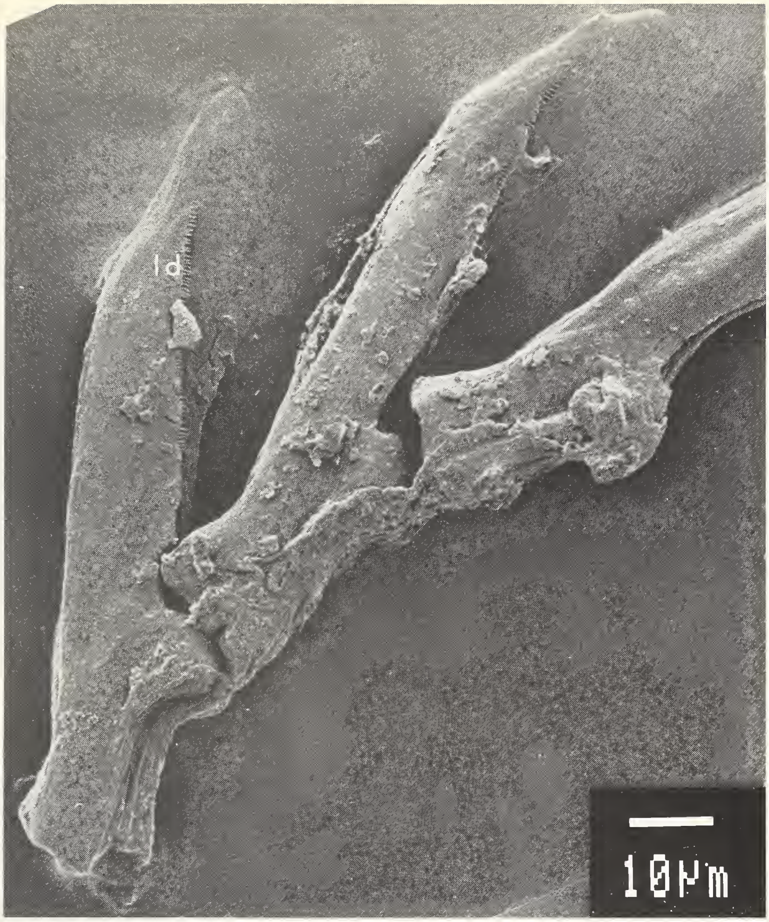


Figure 10. SEM-photo of radular teeth of *Hermaea cruciata*. Legend: **ld** - lateral denticles.

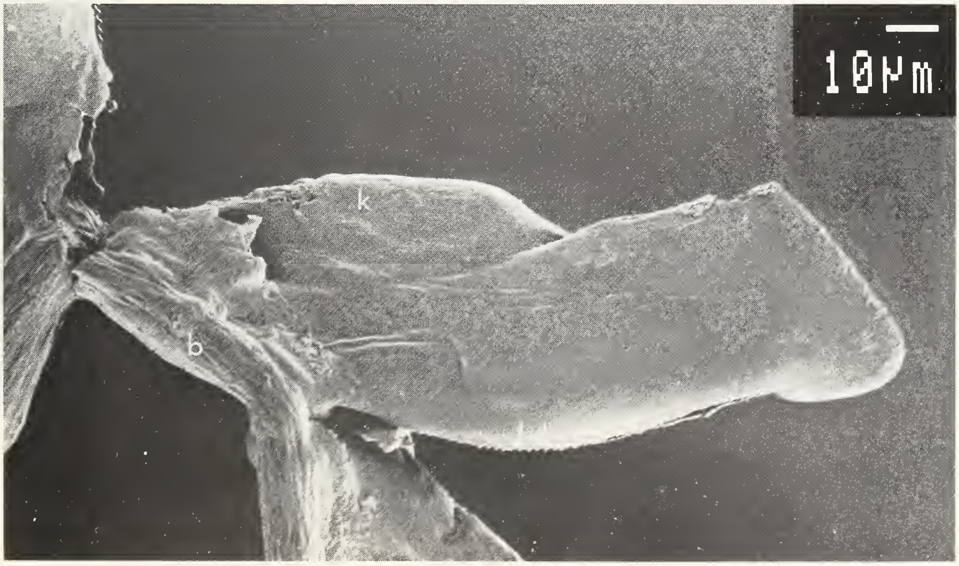


Figure 11. SEM-photo of radular tooth of *Aplysiopsis smithi*. Legend: **b** - base; **k** - dorsal keel; **ld** - lateral denticles.

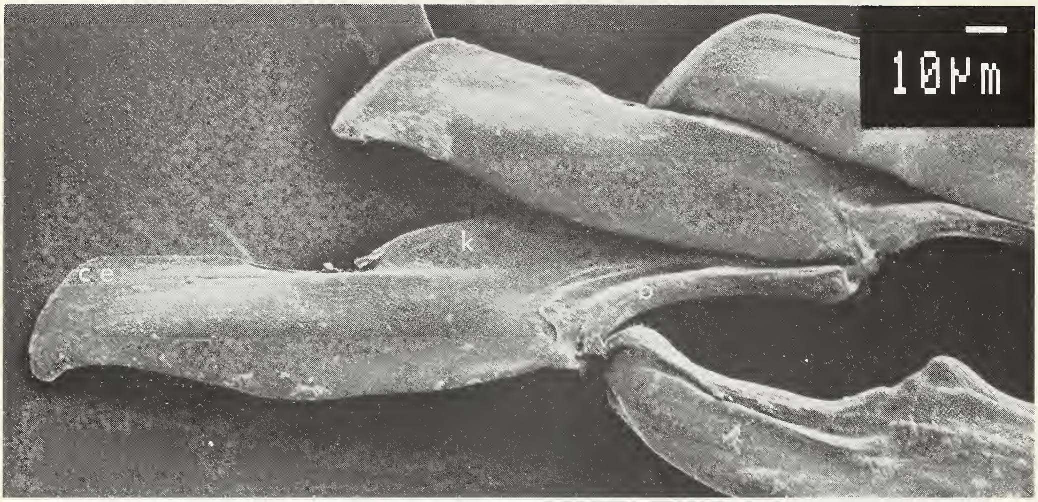


Figure 12. SEM-photo of radular teeth of *Ercolania nigra*. Legend: **b** - base; **ce** - cutting edge; **k** - dorsal keel.

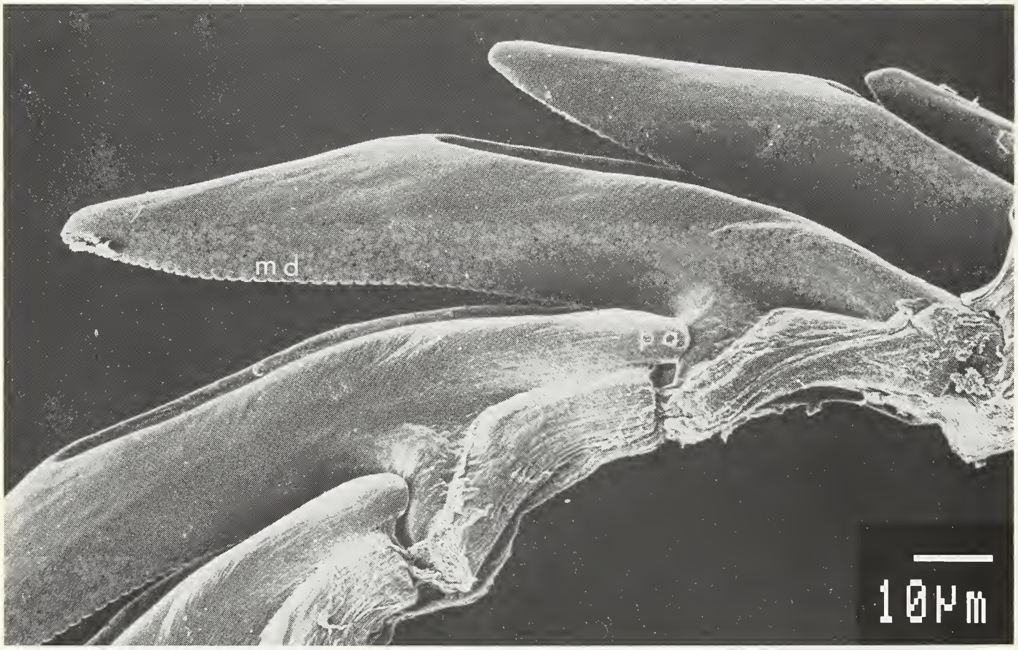


Figure 13. SEM-photo of radular teeth of *Elysia flavomacula*. Legend: **c** - dorsal cavity; **md** - median denticles; **pa** posterior articulation knob.

Discussion

The Sacoglossa have long been recognized as a well defined, monophyletic group. However, phylogenetic relationships within the group are not resolved (see f.ex. MARCUS (1982) and GASCOIGNE (1985)). Recently attempts have been made to describe characters which are useful for phylogenetic analysis (JENSEN & WELLS, 1990; JENSEN, 1991, 1992, 1993a,b in press).

Evolution within the Sacoglossa appears to be closely related to changes in diet (CLARK & BUSACCA, 1978; CLARK & DEFREESE, 1987; JENSEN, 1993a, in press). The shelled Sacoglossa all feed on algae of one single genus, *Caulerpa*. «Diet radiation» probably occurred at several stages of evolution. At all these stages species may have evolved which «reverted» to a more «ancestral» diet. Hence it is necessary to identify some morphological «innovations» in order to distinguish parallelisms from homologies.

The first step in diet radiation was from *Caulerpa* to other genera of the order Caulerpales (Fig. 14). These have similar cell wall structure, but often more complex thallus structure (JENSEN, 1993a). The second step involved a simplification in thallus structure, but a change in cell wall struc-

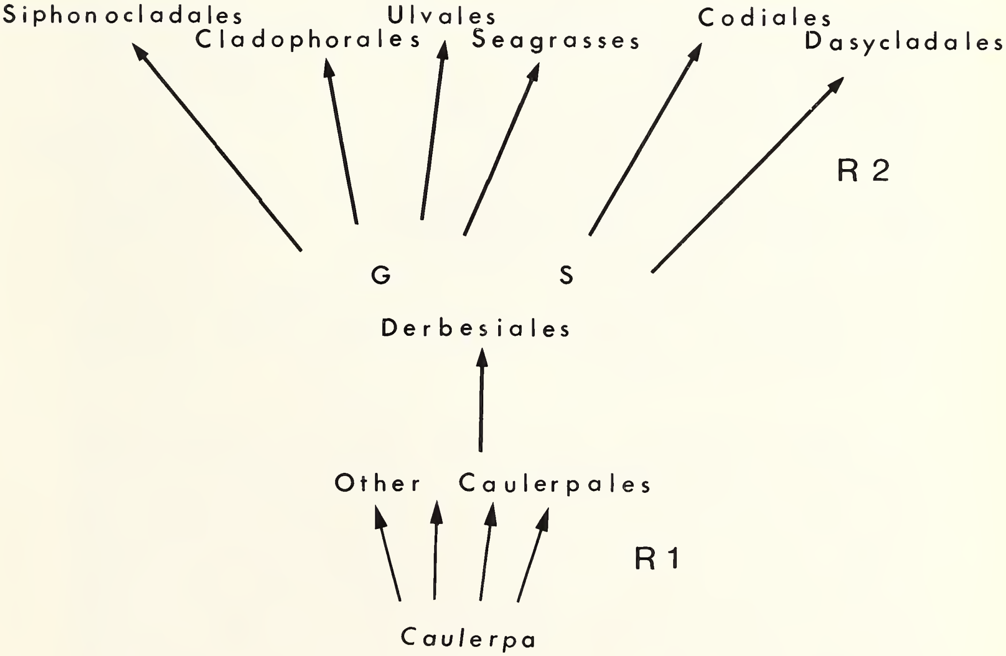


Figure 14. Diagram of diet radiation in the Sacoglossa. Abbreviations: **G** - gametophyte; **S** - sporophyte; **R1** and **R2** - first and second radiation.

ture, namely the filamentous Derbesiales. These have heteromorphic life-cycles in which the gametophyte has xylan (as in the Caulerpales) and cellulose as the structural cell wall polysaccharides, and the sporophyte has mannan. Very few algal genera belong to this order, and this stage in sacoglossan evolution cannot be called a «radiation». However, after some species had adapted well to this food, the third step, which involved tremendous radiation (Fig. 14), could take place. At this stage some species chose to specialize on mannan cell walls and radiated to Codiales and Dasycladales; others specialized on cellulose cell walls and radiated to Siphonocladales, Cladophorales, Ulvales, or seagrasses. This may also be the stage from which diatom-feeding species and species feeding on red algae evolved.

The change from *Caulerpa* to other diets seems to have been associated with the loss of the shell. However, several species of *Elysia* and *Pattyclaya* feed on *Caulerpa*, and at least some species of *Polybranchia* are associated with this algal genus. Also, *Stiliger smaragdinus* feeds on *Caulerpa* (Jensen, 1993b). Only thorough character analysis can resolve whether these species are morphologically «ancestral» or whether they have reverted to the «ancestral» diet.

Character analysis

1. *Dorsal septate muscle*: This is a composite muscle consisting of alternating layers of (semi) circular and radial muscles. The semicircular and radial muscle-bands work antagonistically, alternately constricting and widening the dorsal part of the pharyngeal cavity. In conjunction with the odontophore muscles, this functions as an efficient suction pump. The dorsal pharynx wall of most other gastropods is thin (Fretter & Graham, 1962), and the flat, indistinctly septate muscle of *Ascobulla* is considered plesiomorphic within the Sacoglossa. A flat dorsal septate muscle also occurs in *Volvatella, Lobiger* and *Thuridilla* (Fig. 15A) (Jensen & Wells, 1990; Jensen, 1992, in press). In most non-shelled Sacoglossa the dorsal septate muscle is thick and domed (Fig. 15B), and in a few species, e.g. *Elysia australis* (Fig. 15C), the radial muscles converge in the central part of the pharyngeal cavity (Jensen, 1992). This resembles the dorsal pharyngeal pump of some suctorial onchidorids (Forrest, 1953; Crampton, 1977). These are apomorphic states.

2. *Shape of odontophore*: The odontophore takes up the major part of the pharyngeal cavity. Only the anteriormost tip is free. Anteriorly the odontophore is only attached ventrally. Further back the attachment broadens, and the odontophore is attached laterally as well as ventrally, leaving only a narrow, crescent-shaped pharyngeal cavity. In most gastropods the odontophore is located far back in a spacious pharyngeal cavity, and it is only attached to the pharynx wall ventrally (Fretter & Graham, 1962). In *Ascobulla* the odontophore is located rather far back, and this is considered plesiomorphic. Also, in most shelled Sacoglossa the tip of the odontophore is broadly rounded, and several teeth are exposed anteriorly. In most non-shelled sacoglossans the odontophore reaches all the way to the pharyngeal lips, and the tip is pointed. This is the apomorphic condition. In

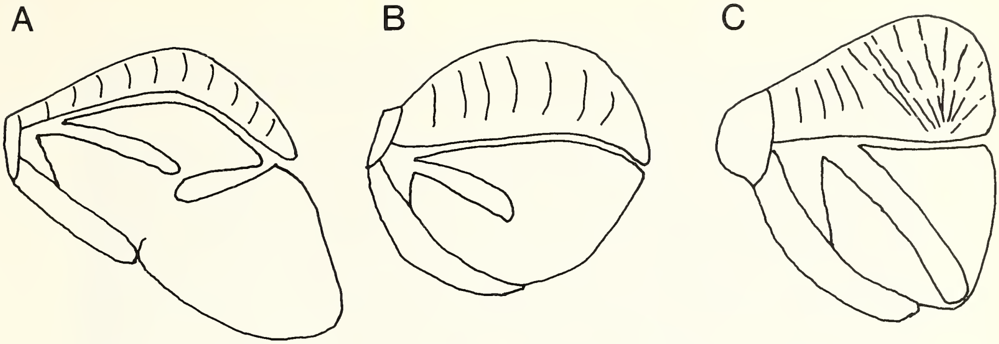


Figure 15. Schematic drawings of different types of pharynx. **A** - flat dorsal septate muscle, pharyngeal pouch, thin ascus-muscle, internal ascus, central ascendind limb. **B** - thick dorsal septate muscle, no pharyngeal pouch, external ascus, central ascending limb. **C** - thick, domed dorsal septate muscle, diagonal ascending limb, no pharyngeal pouch, thick, long ascus-muscle, external ascus.

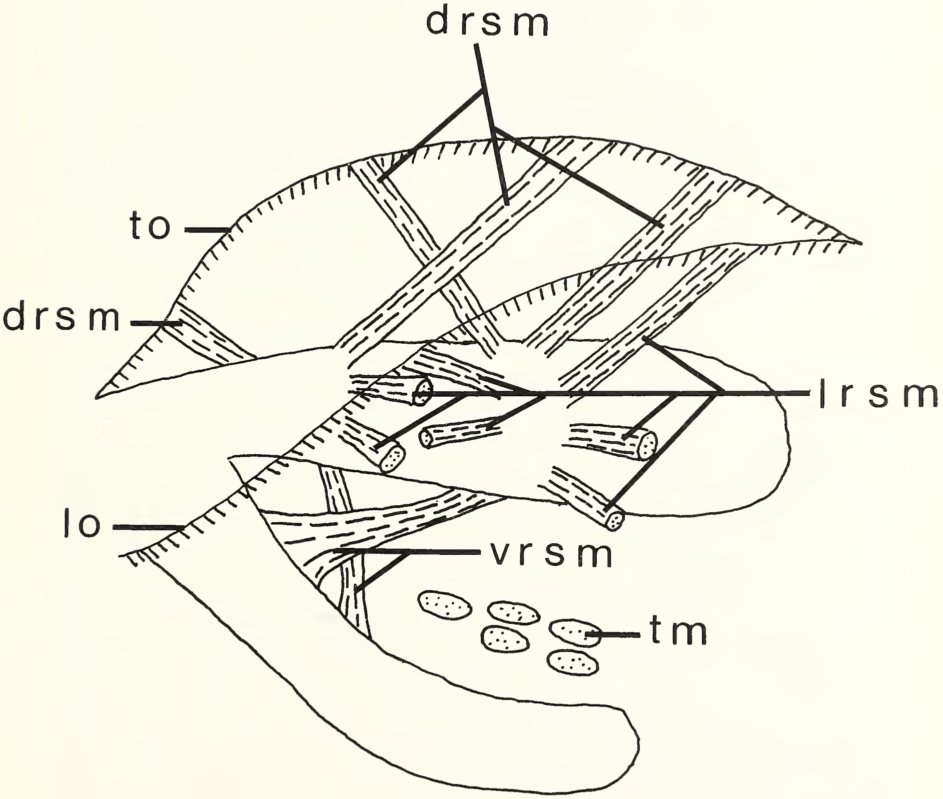


Figure 16. Schematic drawing of radula suspension within odontophore. Legend: **drsm** - dorsal radula suspending muscles; **lo** - lateral attachment of odontophore; **lrsm** - lateral radula suspending muscles; **tm** - transverse muscles; **to** - dorsal surface of odontophore; **vrsm** - ventral radula suspending muscles.

many sacoglossans the dorsal surface of the odontophore is rather flat. In others there is a distinctly pointed, tongue-like anterior part and a thick domed posterior part.

3. *Odontophore muscles*: The odontophore muscles are attached to the dorsal surface of the odontophore and extend to the ventral and lateral pharynx walls. In other gastropods the odontophore muscles are mostly associated with protraction and retraction of the odontophore (Hurst, 1965). In the Sacoglossa the odontophore muscles function as a piston moving the dorsal surface of the odontophore up and down during the sucking phase of feeding (Jensen, in press). Little variation is seen in the arrangement of the odontophore muscles, and function is probably the same throughout the order.

4. *Position of ascending limb*: The ascending limb of the radula is the equivalent of the radular sac in other gastropods. In the sacoglossans it is completely enclosed within the odontophore. In many shelled sacoglossans, e.g. *Ascobulla* and *Lobiger*, the ascending limb is located close to the dorsal surface of the odontophore (Jensen, in press, present study). As the radular sac is external to the odontophore in most other gastropods (Fretter & Graham, 1962), this superficial position is considered plesiomorphic within the Sacoglossa. In many species of *Elysia* the ascending limb runs diagonally from the postero-ventral edge of the pharynx to the anterior tip of the odontophore (Figs 6, 15C), in others the ascending limb is located centrally within the odontophore (Fig. 15B). This is also seen in *Thuridilla* (Fig. 15A) (Jensen, 1992) and many stiligeroids (Jensen, 1993b). In *Aplysiopsis* the ascending limb is rather short, but steeply inclined within the odontophore. In *Ercolania* the ascending limb is located ventrally in the odontophore (Jensen, in press, present study).

5. *Radula suspending muscles*: The ascending limb of the radula is attached by a complex system of radula suspending muscles, extending anteriorly and posteriorly in a fan-like manner to the dorsal, lateral, and ventral pharynx wall (Fig. 16). The radula suspending muscles run between the odontophore muscles, forming a dense network within the odontophore. This muscular attachment of the radular sac is a sacoglossan «innovation», and may have been instrumental to the development of suctorial feeding. Alternate contractions of posteriorly oriented and anteriorly oriented muscles move the ascending limb of the radula back and forth, and more differential contractions may allow very precise positioning of the leading tooth (=anteriormost tooth in descending limb). Few radula suspending muscles occur dorsal to the ascending limb in *Ascobulla*, and this is considered the plesiomorphic state. *Ercolania* and *Aplysiopsis* also have few dorsal radula suspending muscles. *Elysia*, *Thuridilla*, *Placobranchus* and *Caliphylla* have many dorsal radula suspending muscles (Jensen, 1992, present study). These differences probably reflect differences in the function of the teeth.

The anteriormost teeth in the descending limb of the radula are the functional teeth. In many sacoglossans they are connected to the posterior end of the ascending limb by a strong radula suspending muscle. This muscle probably functions as a radula retractor muscle, but is clearly a part of the fanshaped arrangement of anteriorly oriented radula suspending muscles, and thus it is inappropriate to give a special name to this muscle. In some sacoglossans there is also a muscle connecting the anteriormost tooth of the ascending limb with some of the anterior teeth in the descending limb. This may correspond to a radula protractor or erector muscle (JENSEN, in press). In *Ascobulla* and *Lobiger* radula suspending muscles apparently attach to the descending limb throughout its lenght, and there are no transverse muscles forming a functional separation between the ascending and descending limbs of the radula (JENSEN, in press, present study).

6. *Transverse muscles*: In most sacoglossans there is a layer of transverse muscles forming a functional separation between the ascending and descending limbs of the radula. This allows independent movements of the two parts of the radula. The development of this thick layer is most likely one of the most important sacoglossan «innovations», and may have been responsabile for the ability to include algae other than *Caulerpa* in the diet. This layer is absent in the shelled sacoglossans studied so far, i.e. *Ascobulla* and *Lobiger* (JENSEN, in press, present study), and its absence is considered plesiomorphic. In many non-shelled sacoglossans, e.g. *Caliphylla*, the transverse muscles form a thick layer, which in transverse sections looks like a «stalk» attaching the ascus-muscle to the ventral surface of the pharynx (JENSEN, 1991).

7. *Ascus-muscle*: The ventral, longitudinal muscle-layer consists of densely set, parallel muscle-strands. Anteriorly the muscles extend from the lateral and ventral part of the pharyngeal lips. Anteriorly they form a rather thin layer around the ventral half of the pharynx. Behind the attachment of the odontophore the ascus-muscle concentrates on the ventral surface of the pharynx, surrounding the descending limb of the radula. In some species only the ventral and lateral surfaces of the descending limb are covered. This is seen mostly in the species having a pharyngeal pouch, and which have a weakly developed (or absent) transverse muscle layer. This is considered the plesiomorphic state. In the species having a thick layer of transverse muscles, the ascus-muscle surrounds the descending limb completely. This is an apomorphic condition. In the Elysiidae the ascus-muscle is long, in many species as long as the pharynx (JENSEN & WELLS, 1990; JENSEN, 1992). In most Stiligeroidea the ascus-muscle is short and the posterior end is not attached to the pharynx (JENSEN, 1993b, in press, present study). These two apomorphic states probably evolved independently. Physical separation of the ascus-muscle from the ventral surface of the pharynx also occurs in *Berthelinia* (JENSEN, 1993b). At the present time it seems most likely that this has occurred independently in the Stiligeroidea and *Berthelinia*.

8. *Shape of ascus*: In some sacoglossans the descending limb of the radula ends in a straight row with only the preradular tooth/ teeth bent over. This is seen in e.g. *Ascobulla, Volvatella, Pattyclaya* and some species of *Elysia* (Jensen, 1992, present study). In other species the ascus teeth are rolled up in a spiral. This is seen in e.g. *Berthelinia, Caliphylla, Aplysiopsis* and *Thuridilla* (Jensen, 1992, 1993b, present study). In other species the ascus teeth are densely packed in an irregular heap. This occurs in e.g. *Lobiger, Ercolania, Placobranchus* and most species of *Elysia* (Jensen, 1992, in press, present study). As an ascus is not found in any other gastropods, the straight row is considered plesiomorphic, and the other 2 conditions are apomorphic. Both apomorphic conditions occur in shelled sacoglossans, hence it is not possible at the present time to determine whether one apomorphic state evolved from another, or whether both evolved from the plesiomorphic condition. Also, both apomorphic states occur in both major superfamilies of non-shelled sacoglossans. Thus they may have evolved several times independently.

9. *Position of ascus*: The ascus may be enclosed within the odontophore musculature as in *Ascobulla, Volvatella, Thuridilla* and *Placobranchus*, or it may be external as in *Lobiger, Caliphylla, Ercolania* and *Elysia* (Jensen, 1992, in press, present study). This appears to depend on the extension of transverse muscles. The species with little or no transverse muscles usually have the internal ascus, and it is possible that in these species the ascus teeth form the functional separation between ascending and descending limbs. The internal ascus, then, is the plesiomorphic state.

10. *Pharyngeal pouch*: The pharyngeal pouch is almost solid muscle. In the species which have been examined till now, the lumen is paired, and the two narrow slits are separated by a thin epithelial membrane. The lumina may extend through the whole length of the pharyngeal pouch, or be restricted to the base of the pouch. In *Caliphylla* the lumina of the pharyngeal pouch are large (Jensen, 1991, present study), and may have a different function than in the other species. The muscles of the pharyngeal pouch almost all have the same orientation, which is perpendicular to the longitudinal axis of the pouch. The pharyngeal pouch is usually attached lateral to the posterior end of the ascending limb. Hence the main function of the pouch musculature is probably to assist the ascending limb in piercing the algal cell wall. The musculature of the pouch probably functions in combination with the odontophore and radula suspending muscles, forming a muscular hydrostat (Jensen, in press). Pharyngeal pouches occur in all shelled sacoglossans as well as the non-shelled family Polybranchiidae (=Caliphyllidae) (Jensen, 1991), and also in a number of other non-shelled species, e.g. *Bosellia, Placobranchus, Thuridilla* and *Costasiella* (Jensen, 1990, 1991, 1992). Postero-ventral pharyngeal pouches do not occur in other opisthobranchs, hence are a sacoglossan «innovation». A small, collar-like pouch as that of *Ascobulla, Oxynoe, Placobranchus* or *Costasiella*

must be considered plesiomorphic. Hence the pharyngeal pouch must have been lost several times within the Sacoglossa. It has apparently also evolved into large, «stalked» pouches more than once, e.g. *Lobiger* and *Polybranchia/Caliphylla*. Small, paired pharyngeal pouches occur only in the bivalved Juliidae.

11. *Shape of radular teeth*: Three basic shapes have been described previously (JENSEN, 1991, 1993a). The teeth of *Bosellia* are short and broad and have coarse lateral denticles (MARCUS, 1973). This is rather similar to the central tooth of many Cephalaspidea, and thus must be considered plesiomorphic. Triangular teeth with lateral denticles also occur in the shelled Volvatellidae, in most Polybranchiidae, and in the elysioid genera *Placobranchus, Thuridilla* and *Elysiella* (JENSEN, 1992, 1993a). However, numerous modifications have been observed. The triangular teeth of *Ascobulla* have a distal blade-shaped prominence, and in *Cyerce* there is a basal prominence (present study). Blade-shaped teeth occur in the largest number of species and apparently are not associated with any particular type of food (JENSEN, 1993a). They have most likely evolved independently at least 2 or maybe 3 times; in the Conchoidea (with lateral denticles), in the Elysioidea (with median denticles), and in the Stiligeroidea (smooth). In the blade-shaped teeth of the Oxynoidae and Juliidae the edge of the blade arises directly above the center of the anterior margin of the base (see SEM-photos in JENSEN & WELLS (1990) and JENSEN 1993a). In the Elysiidae the edge of the blade bends to one side, usually the left, of the base (see SEM-photos in JENSEN & WELLS (1990) and JENSEN (1992)). The blade-shaped teeth in the Stiligeridae are very similar to those of the Elysiidae, except that the inclination of the cusp to the base is usually much less than 20° in the Elysiidae and more than 20° in the Stiligeridae. The sabot-shaped teeth of *Aplysiopsis* differ in some important respects, i.e. inclination of cusp to base, relative length of base, and shape of tip, from those of the stiligerid genera *Ercolania, Limapontia* and *Alderia*. Sabot-shaped teeth occur almost exclusively in species feeding on algae having cellulose cell walls with micro-fibrillae in a crossed-fibrillar structure (JENSEN, 1993a). Thus they may have evolved in parallel in the Stiligeridae and the hermaeid genus *Aplysiopsis*. In *Alderia modesta* the base is somewhat broader than the cusp. At the base of the cusp is a small median crest (see SEM-photo in BLEAKNEY (1988)). The dorsal keel in rather shallow and does not extend all the way to the posterior end of the base. A few stiligerids, e.g. *Calliopaea* spp., and also the genus *Gascoignella* have teeth which do not fit into the above categories. The cusps form simple, smooth cones, like a chisel, and they have been called chisel-shaped (BABA & HAMATANI, 1970). These teeth may form a stage which is intermediate between triangular and blade-shaped, or between blade-shaped and sabot-shaped.

12. *Tooth denticulation*: The triangular teeth of *Ascobulla* and *Volvatella* have long lateral denticles on the distal part of the cusp. This is also seen in the polybranchiid *Cyerce antillensis* (Jensen & Wells, 1990; Jensen, 1993a). In *Bosellia, Placobranchus, Thuridilla* and *Polybranchia* the coarse denticles extend over the whole length of the triangular cusp (Marcus, 1973; Jensen, 1992, 1993b). The teeth of *Elysiella pusilla* are peculiar in having denticles only along one edge of the narrow triangular teeth (see SEM-photos in Jensen & Wells (1990)). Also, the cavity of the cusp is very deep. Only the diatom-feeding *Elysia evelinae* and the seagrass-feeding *Elysia catulus* have smooth, triangular teeth. In the other seagrass-feeding species, *Elysia serca*, denticulation varies among populations (Jensen, 1981, 1982, 1983, 1993a). Lateral denticles on the blade-shaped teeth of *Oxynoe, Berthelinia* and *Lobiger* originate from flanges near the dorsal side. Some species of *Elysia*, e.g. *E. timida* and *E. filicauda*, also have lateral flanges with small denticles (see SEM-photos in Jensen & Wells (1990) and Jensen (1992)). However, these occur only on the distal part of the blade, and probably are not homologous to those of the shelled species. The lateral denticles in *Hermaea* are also on flanges, but these run obliquely on the blades from the anterior, basal part to the central, distal part (Fig. 10). In most species of *Elysia* the blade-shaped teeth have denticles along the median cutting edge (Fig. 13). A few elysiids, e.g. *Pattyclaya brycei* and *Elysia ornata*, have smooth, blade-shaped teeth (Jensen & Wells, 1990; Jensen, 1992). Many stiligerids have blade-shaped teeth, and in these species the teeth are usually smooth, e.g. *Placida viridis, P. kingstoni, P. daguilarensis* (Jensen, 1993a). Only a few species, e.g. *Stiliger smaragdinus* and *Placida dendritica* have median denticles (Bleakney, 1989; Jensen, 1993b). Smooth blade-shaped teeth also occur in the genera *Caliphylla* and *Costasiella* (Fig. 9). The sabot-shaped teeth of *Aplysiopsis* have denticulate edges, whereas those of the Stiligeridae have smooth edges. However, many species of *Ercolania* have one more or less prominent indentation on the lateral edges (Jensen, 1985, 1993b).

13. *Tip of radular teeth*: In the Volvatellidae the tips of the teeth are hooked. This is used for interlocking the teeth in a row. Interlocking apparently is not important in *Cyerce, Bosellia* and *Placobranchus*; the tips are not hooked, and the dorsal cavities are shallow. In *Thuridilla* the tip of the tooth is slightly hooked, and the distal end of the dorsal cavity partly covers the tip of the tooth in front (Jensen, 1992). In the species with blade-shaped teeth the dorsal cavity is deep and this locks the tip of the preceding tooth in place. In *Lobiger, Roburnella* and some species of *Berthelinia* the tip is bifid, and this further strengthens the interlocking of the teeth. In the species having sabot-shaped teeth, and also in some species of *Elysia*, e.g. *E. japonica* and *E. verrucosa*, having blade-shaped teeth, the tip is broadly rounded (Jensen, 1985, present study). This appears to be correlated with diets of Cladophorales, i.e. cellulose cell walls with crossed-fibrillar texture (Jensen, 1993a).

14. *Articulation*: Posteriorly on the base are usually 2 articulation knobs which fit around the anterior base of the tooth behind. This prevents lateral dislocation of the row of teeth, which may be important when the radula suspending muscles work. Anteriorly is a more or less prominent articulation knob which probably is most important when the tooth pivots on the tip of the odontophore. Articulation knobs are very weakly developed in sabot-shaped teeth. The interlocking system in these species also prevents lateral displacement, and pivoting is probably not important in the function of these teeth. Weak articulation knobs are considered apomorphic.

Conclusions

The present study has shown that the buccal apparatus of the Sacoglossa contains several morphological «innovations» which are connected with diet radiation. Also, several structures have evolved in parallel in major lines of evolution in response to parallel changes in diet. The most important morphological «innovations» are the muscular suspension of the ascending limb of the radula within the odontophore, the development of transverse muscles between the ascending and descending limbs of the radula, blade-shaped teeth with median denticles, and sabot-shaped teeth.

Functionally the shift in importance from ascending to descending limb of the radula is a very important evolutionary event. In the species having pharyngeal pouches the ascus-muscle is usually weakly developed and there is little or no transverse muscles separating the ascending and descending limbs of the radula. In some species the ascending limb is also longer than the descending limb. Functionally the pharynx with pharyngeal pouches and weak separation between ascending and descending limbs of the radula is plesiomorphic within the Sacoglossa. Here the ascending limb is obviously most important in piercing the algal cell wall (Jensen, in press). Many of these species have triangular teeth with lateral denticles. The «rasping» function of these teeth and the dietary limitations imposed by this method have been described previously (Jensen, 1993a).

Loss of pharyngeal pouches has occurred in both major shell-less groups of Sacoglossa. This is associated with the development of transverse muscles to form a functional separation between ascending and descending limbs of the radula. Also, the ascus-muscle is very well-developed in these species, surrounding the descending limb of the radula completely.

In the Elysiidae loss of pharyngeal pouches was accompanied by a posterior elongation of the ascus-muscle (and descending limb of radula) to almost the entire length of the pharynx. In many species the ascending limb shifted to a diagonal position, leaving a thick muscle-layer above the radula posteriorly. Also, tooth shape changed from triangular with lateral denticles to blade-shaped with median denticles. Feeding method in these species is probably «cutting», i.e. the algal cell wall is pierced by the tip of the leading tooth and then slit open from the inside (Jensen, 1993a).

In the Stiligeroidea loss of pharyngeal pouches was preceded by the posterior separation of the ascus-muscle and descending limb of the radula from the ventral surface of the pharynx. In many species the ascending limb has moved to a ventral or anterior position (Jensen, 1993b, present study). In some species the radular teeth are blade-shaped, usually with smooth edges, and feeding method is probably «cutting», as in the elysiids. The most advanced stiligeroids are the species with sabot-shaped teeth. These teeth function in a «piercing» manner (Jensen, 1993a).

As pharyngeal pouches are found in several non-shelled species, in the Elysioidea as well as the Stiligeroidea, the shift in importance from ascending to descending limb must have occurred some time after the loss of the shell. Unfortunately it is not possible to link this shift with any particular change in diet. Except for *Polybranchia* the non-shelled species feeding on *Caulerpa* do not have pharyngeal pouches: they have blade-shaped teeth and distinct transverse muscles separating ascending and descending limbs of the radula. Hence they probably evolved from species which had a non-*Caulerpa* diet, and reverted to the ancestral diet.

Because the sacoglossan pharynx contains so many autapomorphies correlated with suctorial feeding, character analysis must include information on diets as well as functional aspects of feeding to identify parallelism and determine polarity of many characters. Although only a fraction of the known species have been examined in detail, it is hoped that the most important evolutionary changes have been identified in the present study.

Acknowledgements

This study was in part supported by grants from the Carlsberg Foundation. I would like to thank Dr. T. Gascoigne for the serial sections of *Caliphylla mediterranea*. Also, I would like to thank the organisers of international workshops in Western Australia and the Azores, during which some specimens have been collected. Prof. J.S. Bleakney and the Western Australian Museum provided additional specimens. Mr. B.W. Rasmussen assisted with SEM-photography.

REFERENCES

BABA, K. & I. HAMATANI, 1970 - The anatomy of *Ercolania boodleae* (Baba, 1938) from Seto, Kii, Middle Japan (Opisthobranchia: Sacoglossa). *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.* **18**: 215-222, pls. 5-7.

BLEAKNEY, J.S., 1988 - The radula and penial style of *Alderia modesta* (Lovén, 1844) (Opisthobranchia: Ascoglossa) from populations in North America and Europe. *Veliger* **31**: 226-235.

BLEAKNEY, J.S., 1989 - Morphological variation in the radula of *Placida dendritica* (Alder & Hancock, 1843) (Opisthobranchia: Ascoglossa/Sacoglossa) from Atlantic and Pacific populations, *Veliger* **32**: 171-181.

CLARK, K.B. & M. BUSACCA, 1978 - Feeding specificity and chloroplast retention in four tropical Ascoglossa, with a discussion of the extent of chloroplast symbiosis and the evolution of the order. *J. Moll. Stud.* **44**: 272-282.

CLARK, K.B. & D. DEFREESE, 1987 - Population ecology of Caribbean Ascoglossa (Mollusca: Opisthobranchia): A study of specialized algal herbivores. *Am. Malacol. Bull.* **5**: 259-280.

CRAMPTON, D.M., 1977 - Functional anatomy of the buccal apparatus of *Onchidoris bilamellata* (Mollusca: Opisthobranchia). *Trans. Zool. Soc. Lond.* **34**: 45-86.

FORREST, J.E., 1953 - On the feeding habits and the morphology and mode of functioning of the alimentary canal in some littoral dorid nudibranchiate Mollusca. *Proc. Linn. Soc. Lond.* **164:** 225-235.

FRETTER, V. & A. GRAHAM, 1962 - British Prosobranch Molluscs. Ray Society, London, 755 pp.

GASCOIGNE, T., 1977 - Sacoglossan teeth. *Malacologia (Proc. 5th Europ. Malac. Congr.)* **16**: 101-105.

GASCOIGNE, T., 1979 - A redescription of *Caliphylla mediterranea* Costa, 1867 (Opisthobranchia: Ascoglossa). *J. Moll. Stud.* **45**: 300-311.

GASCOIGNE, T., 1985 - A provisional classification of families of the order Ascoglossa (Gastropoda: Nudibranchiata). *J. Moll. Stud.* **51**: 8-22.

GOSLINER, T.M. & M.T. GHISELIN, 1984 - Parallel evolution in opisthobranch gastropods and its implications for phylogenetic methodology. *Sys. Zool.* **33**: 255-274.

HURST, A., 1965 - Studies on the structure and function of the feeding apparatus of *Philine aperta* with a comparative consideration of some other opisthobranchs. *Malacologia* **2**: 281-347.

JENSEN, K.R., 1981 - Observations on feeding methods in some Florida ascoglossans. *J. Moll. Stud.* **47**: 190-199.

JENSEN, K.R., 1982 - Occurrence of *Elysia serca* Marcus in Florida, with notes on the synonymy of the species. *J. Conch., Lond.* **31**: 87-94.

JENSEN, K.R., 1983 - Further notes on the ecology and systematics of *Elysia serca* Marcus (Opisthobranchia, Ascoglossa). *J. Moll. Stud., Suppl.* **12A**: 69-72.

JENSEN, K.R., 1985 - Annotated checklist of Hong Kong Ascoglossa (Mollusca: Opisthobranchia), with descriptions of four new species. In: B. Morton and D. Dudgeon (Eds.). Proceedings of the Second International Workshop on the Malacofauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1983, pp. 77-107. Hong Kong University Press, Hong Kong.

JENSEN, K.R., 1990 - Three new species of Ascoglossa (Mollusca, Opisthobranchia) from Hong Kong, and a description of the internal anatomy of *Costasiella pallida* Jensen, 1985. In: B. Morton (Ed). Proceedings of the Second International Marine Biological Workshop: The Marine Flora & Fauna of Hong Kong & Southern China, Hong Kong 1986, pp. 419-432. Hong Kong University Press, Hong Kong.

JENSEN, K.R., 1991 - Comparison of alimentary systems in shelled and non-shelled Sacoglossa (Mollusca, Opisthobranchia). *Acta Zool.* **72**: 143-150.

JENSEN, K.R., 1992 - Anatomy of some Indo-Pacific Elysiidae (Opisthobranchia: Sacoglossa (=Ascoglossa)), with a discussion of the generic division and phylogeny. *J. Moll. Stud.* **58**: 257-296.

JENSEN, K.R., in press - Sacoglossa (Mollusca: Opisthobranchia) - specialist herbivores and partial predators: integrating ecological, physiological and morphological data. *Proc. Int. Conf. Mar. Biol. Hong Kong South China Sea, 28 Oct.-3 Nov.* 1990.

JENSEN, K.R., 1993a - Morphological adaptations and plasticity of radular teeth of the Sacoglossa (=Ascoglossa) (Mollusca: Opisthobranchia) in relation to their food plants. *Biol. J. Linn. Soc.*, **48**: 135-155.

JENSEN, K.R., 1993b - Sacoglossa (Mollusca, Opisthobranchia) from Rottnest Island and central Western Australia. In: F.E. Wells, D.I. Walker, H. Kirkman & R. Lethbridge (Eds.). Proceedings of the Fifth International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Rottnest Island, Western Australia, pp. 207-253. Western Australian Museum, Perth.

JENSEN, K.R. & F.E. WELLS, 1990 - Sacoglossa (=Ascoglossa) (Mollusca, Opisthobranchia) from southern Western Australia. In: F.E. Wells, D.I. Walker, H. Kirkman & R. Lethbridge (Eds). Proceedings of the Third International Workshop: The Marine Biology of the Albany Area. pp. 297-331. Western Australian Museum, Perth.

MARCUS, E. deB.-R., 1973 - On the genus *Bosellia* (Mollusca: Gastropoda: Ascoglossa). *Bull. Mar. Sci.* **23**: 811-823.

MARCUS, E. deB.-R., 1982 - Systematics of the genera of the order Ascoglossa (Gastropoda). *J. Moll. Stud. Suppl.* **10**: 1-31.

Boll. Malacologico	**29** (1993)	(5-8)	173-180	Milano 30-11-1993

R. Cattaneo-Vietti, S. Angelini & G. Bavestrello (*)

SKIN AND GUT SPICULES IN *DISCODORIS ATROMACULATA* (BERGH, 1880) (MOLLUSCA: NUDIBRANCHIA) (**)

Key Words: Nudibranchs, Doridaceans, calcareous spicules

Summary

The presence of skin spicules inside the notum, the foot or in any other organs of numerous doridaceans is well known, and generally considered a defensive mechanism to diminish the nudibranch attractiveness as food.

About 80 specimens of *Discodoris atromaculata* (Bergh, 1880) (Nudibranchia: Doridina) were collected monthly for a year along the Portofino Promontory (Ligurian Sea), in order to clarify some aspects on the calcareous spicules morphology and the hypothetical use of the siliceous ones coming from diet on the sponge *Petrosia ficiformis*. The specimens' average foot length is 25.4 mm and their average wet weight is 3.2 g. In either morphometric bulk of data (total length, foot length, total width and wet weight) no significative differences can be outlined during the year. It probably occurs because this species shows a wide reproductive season (from April to October) and its life history suggests a biennal cycle.

The *D. atromaculata* notum shows blunt tubercles of various sizes supported by densely packed calcareous spicules covered by the epithelium, others lie in the inter-tubercles spaces. Other spicules are present in foot, gills and rhinophores, more irregularly arranged. A lot of these spicules is slender and spiny, those present in gills and rhinophores are sometimes curved or show a central bulge. Small sphaeroid spicules (diameter 20-80 μm) are always present. The slender spicules show a considerable intra- and interindividual variability that is not related to individual size or season. The average size of the notal slender spicules is 332 μm x 16 μm, while the pedal ones is 260 μm x 16 μm, and this difference is statistically significative ($p < 0.01$: t test and Kolmogorov-Smirnov). Consequently, the spicule length in *D. atromaculata* seems to be influenced by the anatomical localization and its development can be considered in terms of changes in gene regulation caused by the kind of tissue in which it occurs.

The percent value of calcium carbonate is always higher in the notum than the foot ($p < 0.01$), and this quantity does not change during the year, in either of these organs. On the contrary, a slightly negative relationship with the individual size can be underlined mainly in the notum, and this unidirectional percent decrease suggests a natural slowing down of the biomineralization related to the age.

The strong monophagy of *D. atromaculata* on *P. ficiformis* is confirmed by the gut contents analysis, but it does not appear absolute. In fact, one specimen, 25 mm long, with the gut full of spicules of the sponge *Reniera fulva* was collected on this sponge which showed evident signs of predation.

D. atromaculata does not suspend feeding activities during the year: monthly, specimens with the gut full of siliceous spicules were recorded, but the nudibranch never uses these alloctone spicules to firm its notum.

(*) Istituto di Zoologia dell'Università degli Studi, Via Balbi 5 I-16126 Genova, Italy.
(**) Paper presented at the Eleventh International Malacological Congress (Siena, Italy 1992) organized by the Unitas Malacologica.

Riassunto

La presenza di spicole calcaree nel notum, nel piede ed in altri organi di numerosi doridacei (Gastropoda: Nudibranchia) è ben nota e generalmente queste strutture vengono considerate elementi difensivi, atti a diminuire l'interesse alimentare della specie nei confronti di un eventuale predatore. Grazie allo studio condotto su oltre 80 individui di *Discodoris atromaculata* (Bergh, 1880) (Nudibranchia: Doridina), raccolti mensilmente per un anno lungo il Promontorio di Portofino (Mar Ligure), è stato possibile chiarire alcuni aspetti della morfologia di queste spicole ed escludere l'utilizzazione di spicole silicee, provenienti dalla dieta, da parte del nudibranco.

La lunghezza media del piede degli esemplari esaminati è di 25.4 mm, con un peso umido medio di 3.2 g. Analizzando il complesso dei dati morfometrici presi in considerazione (lunghezza totale, lunghezza del piede, larghezza, peso umido) non è stato possibile riscontrare differenze significative nelle diverse stagioni dell'anno. Ciò è dovuto al fatto che la specie presenta un ampio periodo riproduttivo (da aprile ad ottobre) con un ciclo probabilmente biennale.

I tubercoli del notum in *D. atromaculata* sono costituiti da strutture subconiche costituite da spicole calcaree coperte dall'epitelio. Gli interspazi tra i tubercoli sono riempiti da altre spicole. La maggior parte delle spicole calcaree sono fusiformi e spinose, mentre quelle presenti nelle branchie e nei rinofori possono talvolta essere più irregolari, con un rigonfiamento centrale. Piccole spicole sferoidali, del diametro di 20-80 μm sono sempre presenti. Le spicole fusiformi presentano un'alta variabilità inter- ed intraindividuale che non sembra essere correlata nè con la stagionalità nè con la taglia. La dimensione media delle spicole presenti nel notum è 332 ± 63 μm x 16 ± 3 μm,, mentre quelle del piede sono statisticamente più piccole (260 ± 43 μm x 16 ± 3 μm). La taglia delle spicole in *D. atromaculata* sembra dunque essere influenzata, più che da fattori ambientali esterni, dal tipo di ambiente cellulare o tissutale in cui vengono a formarsi.

Il valore percentuale di carbonato di calcio presente nel mantello è sempre statisticamente maggiore di quello misurato nel piede, e questa quantità non sembra variare nel corso dell'anno. Al contrario si nota un leggero decremento nel valore percentuale di carbonato di calcio con l'aumento della taglia dell'individuo, suggerendo una leggera, ma significativa riduzione dell'attività di biomineralizzazione legata all'età.

La monofagia di *D. atromaculata* per *Petrosia ficiformis*, pur confermata, non appare assoluta. L'analisi del contenuto stomacale di un individuo di 25 mm di lunghezza ha rivelato la presenza di notevoli quantità di spicole di *Reniera fulva*.

Introduction

The presence of calcareous spicules inside different body regions of numerous doridaceans is well known (Kress, 1981; Garcia et al., 1986). They appear in the notum of one mm long juvenile *Cadlina laevis* during the first 3 days after hatching (Thompson, 1967), and cannot be considered homologous of the shell, as they appear not only in the notum, but also in the foot, rhinophores and gills. Almost nothing appears to be known about spicules formation and turn-over in nudibranchs, but some information is available on the type of mineralization in few opisthobranchs (Lowenstam & Weiner, 1989).

During a field study carried out on some traits of the life history of *Discodoris atromaculata* (Bergh, 1880) (Nudibranchia: Doridina) in the Ligurian Sea, about 80 specimens were sampled along to Portofino Promontory, in order to clarify some aspects on the calcareous spicules morphology of this species, its diet, and the possible utilisation of the siliceous sponge spicules to firm the body.

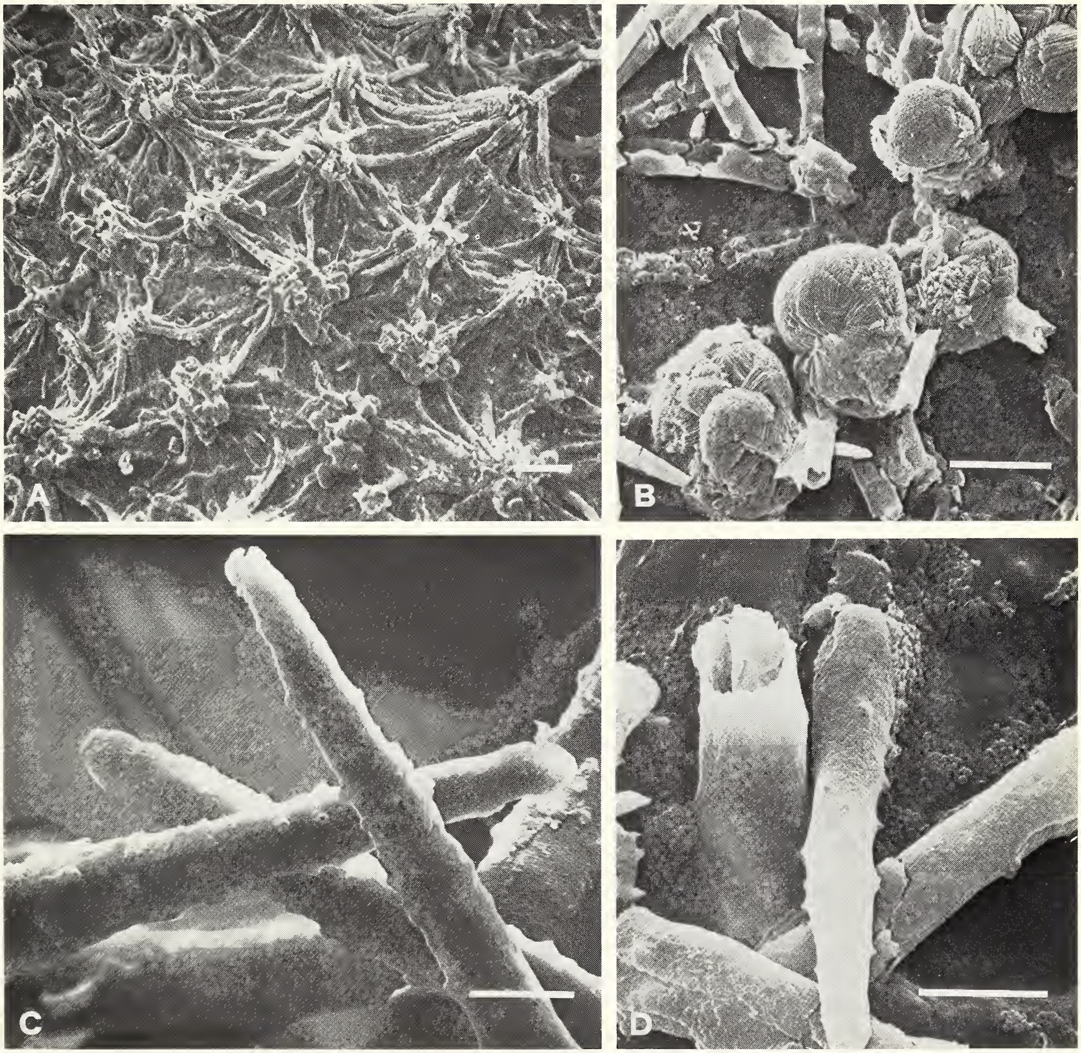


Fig. 1. *Discodoris atromaculata*: calcareous spicules. a) notal subconical tubercles supported by densely packed calcareous spicules. b) small calcium carbonate sphaerules present in the notum. c) slender spicules showing the spiny surface. d) Spicule showing the empty center.
Bar length: a=100 μm; b=40 μm; c-d=20 μm.

Tab 1. *Discodoris atromaculata*: Descriptive statistics. Length in mm; weight in g.

	Whole Year			Warm Season			Cold Season		
	n	avg	st.dev.	n	avg	st.dev.	n	avg	st.dev
tot. length	82	39.29	19.36	52	42.59	20.55	30	33.57	15.83
tot. width	82	23.36	12.17	52	26.58	12.85	30	17.79	8.53
wet weight	82	3.18	3.70	52	3.38	3.80	30	2.84	3.56
foot length	82	25.40	11.60	52	26.67	11.64	30	23.20	11.39

Material and methods

82 specimens of *Discodoris atromaculata* were collected from March 1990 during monthly SCUBA dives along the Portofino Promontory (Ligurian Sea), for a year. All the specimens were found in the precoralligenous and coralligenous biocoenoses, at a depth of 15 to 30 m. The siliceous and calcareous spicules present in the digestive system, and in the notum, foot, rhinophores and gills were prepared on slides, respectively after dissolution of tissues by boiling nitric acid and H_2O_2. For each slide, the length and width of 20 spicules were noted for a bulk of data of over 2000 spicules. The percent value of the calcium carbonate present in the notum and foot was determinated in 1 cm^2 dry skin tissue, by weight difference after dissolution of the spicules in 2% hydrofluoric acid.

Results

Population data

Practically the entire studied population, both juveniles and adults, was collected on the common sponge *Petrosia ficiformis* Poiret, 1789, the usual prey of this nudibranch (Schmekel & Portmann, 1982). The descriptive statistics of this population (total length, foot length, total width and wet weight) are summarized in Tab. 1. Data have been divided up into cold (from October to March) and warm season (from April to September) to clarify possible seasonal differences. The foot length varies from 9 mm to 48 mm (with an average value of 25.4 mm), while the wet weight from 0.01 g to 19.7 g (with an average value of 3.18 g). The various multiple range tests available in the SAS ANOVA package gave no statistical differences between the two seasonal groups. It could happen because in this species, which shows its reproductive season from April to October, the larval metamorphosis occurs during a wide period of the year and its life history suggests a biennial cycle.

Morphology of the calcareous spicules

The *Discodoris atromaculata* notum shows blunt tubercles of various sizes supported by densely packed calcareous spicules covered by the epithelium (Fig. 1a). No spicules protrude from it and they are arranged as indian teepees, while others lie in the inter-tubercles spaces. Other spicules are present in the foot, rhinophores and gills, more irregularly arranged.

Tab. 2. Monthly data regarding the length and width of the notal and pedal spicules (in μm).

	n°	Notum		Foot	
	obs.	length	width	length	width
January	59	416±43	19±2	320±15	16±1
February	60	207±15	15±3	253±57	16±4
March	100	359±44	17±1	253±19	17±1
April	138	296±33	15±2	267±23	17±3
May	99	377±24	21±3	241±44	17±3
June	100	265±64	14±3	219±33	15±2
August	178	374±29	19±3	267±21	16±1
September	100	348±41	14±1	241±27	15±1
November	119	322±28	15±2	258±58	16±5
December	20	358±38	22±3	296±3	296±27

Tab. 3 Average length, width and their ratio in notal and pedal spicules.

	notum	foot
Length (μm)	332.6±63.1	260.1±42.8
Width (μm)	16.6±3.3	16.2±3.2
ratio W/L	0.05±0.01	0.06±0.01

Many calcium carbonate spherules (diameter 20-80 μm) are always present (Fig. 1b), but the main notal and pedal spicules are generally slender, lightly curved and often spiny (Fig. 1c). Those present in gills and rhinophores are sometimes more irregular and can show a central bulge. The spicules seems to be very fragile because have generally an empty center (Fig. 1d), but others show concentric layers inside. Also their walls have a layered structure. Some morphometric data concerning this kind of spicules are summarized in Tab. 2. The average length of the notal ones is 332.6 μm (± 63.1), its width is 16.6 μm (±3.3). Those in the foot are 260.1 μm (±42.8) long and 16.2 μm (±3.2) wide. The difference between the lengths is statistically significative ($P < 0.01$: t test and Kolmogorov-Smirnov test) as well as the width/length ratio, which is consequently higher in the foot (Tab. 3).

The standard deviation high values inside both data suggest a strong inter- and intraindividual variability: strong irregular variations in the spicule length can be, in fact, observed during the year, but no morphological or morphometric changes can be related to the individual size or season.

The percent value of calcium carbonate present in the notum is always higher than in the foot, but this quantity does not change, in either of the structures, notably during the year (Tab. 4). On the contrary, a slightly negative relationship with the individual size can be underlined mainly in the notum (Fig. 2).

Siliceous spicules

The analysis of the gut contents showed the presence of the siliceous spicules of the sponge *Petrosia ficiformis* in almost all the specimens examined. Only one specimen, 25 mm long, collected on the sponge *Reniera fulva* which showed evident scars of predation, had its gut full of spicules of that sponge. The percentage of empty stomachs is constant during the whole year (about 60%) and, consequently, this species does not suspend feeding activities during the year. No siliceous spicules were never found in the notum and foot.

Discussion

The skin spicules, generally considered a defensive mechanism to diminuish the nudibranch attractiveness as food to predators (Thompson, 1960; Ros, 1976), have an important role in determining the firmness, structure and architecture of the notum in *Discodoris atromaculata*. In this case no alloctone siliceous spicules occur. Contrary to Haefelfinger's (1961) observations, only a type of slender calcareous spicules is present in the Portofino population, even though sizes are statistically different between the notal and pedal spicules. A similar phenomenon occurs in the spicules of demospongiae (Bavestrello et al., 1992) with a variation of the size of the same kind of spicules in different anatomical territories. This plasticity may be ascribed to the phenomenon of phenothypic modulation (Smith-Gill, 1983) where the environment may modify in *continuo* the genetic expression. The decrease of calcium carbonate in the notum with the size suggests a natural slowing down of the biomineralization with age.

All this suggests that the process of biomineralization in *Discodoris atromaculata* is not directly influenced by seasonal changes (e.g. temperature), but it is better linked to the age of the specimen and the different anatomical localization.

The trophic relationship between the sponge *Petrosia ficiformis* and *D. atromaculata* is generally considered as one of the best examples of monophagy in nudibranchs (Changeux & Delamare, 1955; Haefelfinger, 1961; Vicente, 1967; Schmekel & Portmann, 1982) and this close relationship was also demonstrated by biochemical results (Cimino et al., 1980; Castiello et al., 1980) and behavioural experiences (Castiello et al., 1979). This fact can be confirmed, but it does not appear absolute. In fact, the feeding on *Reniera fulva* can create some doubts, because this last species is rarer than *Petrosia ficiformis* along the Portofino Promontory.

Discussion arised on the possibility of using sponge spicules to firm the nudibranch notum (Vicente, 1967), but in *Discodoris atromaculata* they are confined always to the digestive system and consequently, this hypothesis would seem very unlikely.

Tab. 4 Monthly percentage values of calcium carbonate/cm² of dry notum and foot.

	n° obs.	%CaCO$_3$ notum	foot
January	3	58±2	43±11
February	2	68±2	56±5
March	9	65±8	49±10
April	10	65±9	54±13
May	11	69±7	50±10
June	4	61±8	46±6
August	8	61±9	51±8
September	5	68±6	47±4
November	8	68±8	41±12
December	3	68±7	58±8

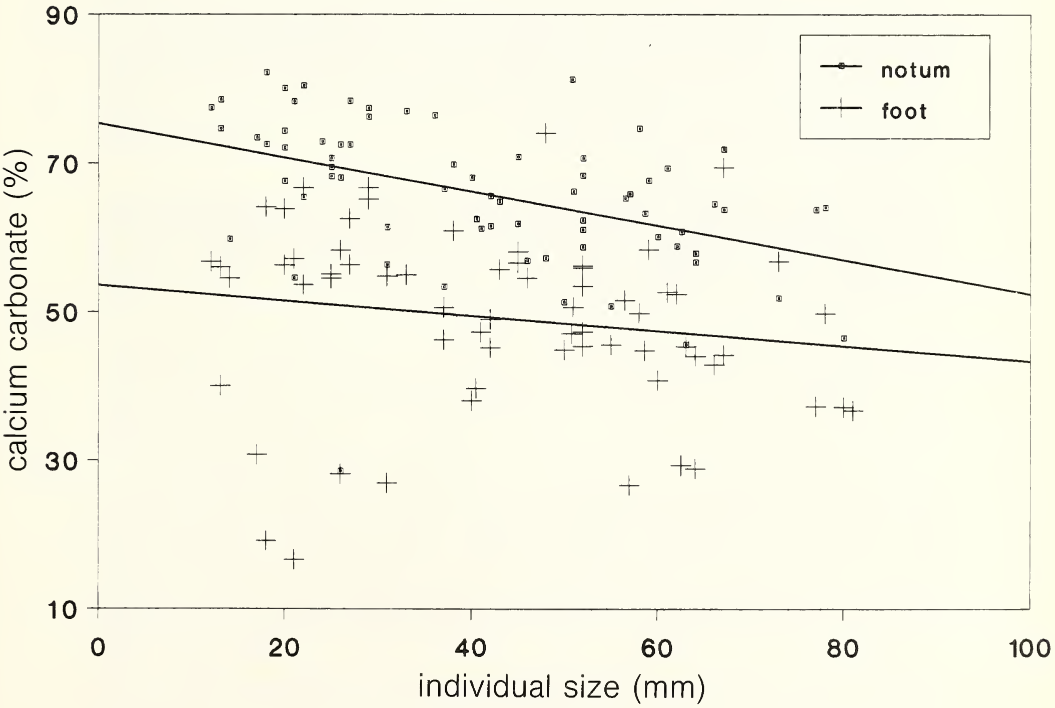


Fig. 2. *Discodoris atromaculata*: Individual size vs per cent calcium carbonate (d.w.) in the notum and foot of 63 specimens.

REFERENCES

BAVESTRELLO, G., G. CORRIERO & M. SARÀ, 1992 - Differences between two sympatric species of *Tethya* (Porifera, Demospongiae) concerning the growth and final form of their megasters. *Zool. J. Linn. Soc.*, London, **104**: 81-87.

CASTIELLO, D., G. CIMINO, S. DE ROSA, S. DE STEFANO, G. IZZO & G. SODANO, 1979 - Studies on the chemistry of the relationship between the opisthobranch *Peltodoris atromaculata* and the sponge *Petrosia ficiformis*. In: *Biologie des spongiaires*, C. Levi and N. Boury-Esnault eds. C.N.R.S., Paris: 413-416.

CASTIELLO, D., G. CIMINO, S. DE ROSA, S. DE STEFANO, & G. SODANO, 1980 - High molecular weight polyacetylenes from nudibranch *Peltodoris atromaculata* and the sponge *Petrosia ficiformis*. *Tetrahedron letters*, **21** (52): 5047-5050.

CHANGEUX, J.T. & C. DELAMARE, 1955 - *Peltodoris atromaculata* Bergh. *Vie et Milieu*, **6**: 289.

CIMINO, G., S. DE STEFANO, S. DE ROSA & G. VILLANI, 1980 - Novel metabolites from some predator prey pairs. *Bull. Soc. Chim. Belg.*, **89** (12): 1069-1073.

FOURNIER, A., 1969 - Anatomie, histologie et histochimie du tube digestif de *Peltodoris atromaculata* Bergh. *Vie et Milieu*, **20**: 79-93.

GARCIA, F.J., GARCIA J.C. & CERVERA J.L., 1986 - Estudio morfologico de las espiculas de *Doriopsilla areolata* (Gastropoda: Nudibranchia). *Malacologia*, **27** (1): 83-96.

HAEFELFINGER, H.-R., 1961 - Beitrage zur kenntnis von *Peltodoris atromaculata* Bergh., 1880 (Mollusca, Opisthobranchiata). *Rev. Suisse Zool.*, **68**: 331-343.

KRESS, A., 1981 - A scanning electron microscope study of notum structures in some dorid nudibranchs (Gastropoda: Opistobranchia). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **61**: 177-191.

LOWENSTAM, H.A. & S. WEINER, 1989 - *On Biomineralisation*. Oxford University Press. 324 pp.

ROS, J., 1976 - Sistemas de defensas en los Opistobranquios. *Oecologia aquatica*, **2**: 41-77.

SCHMEKEL, L. & A. PORTMANN, 1982 - *Opisthobranchia des Mittelmeeres. Nudibranchia und Saccoglossa*. Fauna und Flora des Golfes von Neaples, 40. Springer-Verlag, Berlin. 410 pp.

SMITH-GILL, S.J., 1983 - Developmental plasticity: developmental convertion versus phenotypic modulation. *American Zoologist*, **23**: 47-55.

THOMPSON, T.E., 1960 - Defensive adaptations in Opisthobranchs. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **39**: 123-134.

THOMPSON, T.E., 1967 - Direct development in a nudibranch, *Cadlina laevis*, with a discussion of developmental processes in Opisthobranchia - *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, **47**: 1-22.

VICENTE, N., 1967 - Contribution a l'etude des Gastropodes Opisthobranches du Golfe de Marseille. *Rec Trav. St. Mar. Endoume*, **42** (58): 133-179.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (5-8) | 181-190 | Milano 30-11-1993

Heike Wägele (*)

NEW RESULTS ON THE SYSTEMATICS OF NUDIBRANCHIA (OPISTHOBRANCHIA, GASTROPODA) FROM THE SOUTHERN POLAR SEAS (**)

Key Words: Antarctica, Nudibranchs, Opisthobranchs

Summary

The difficulties when working on Antarctic Nudibranchia are demonstrated with the help of the genus *Austrodoris* Odhner, 1926, and new results are presented. A list of the recently revised nudibranchs genera of the South Polar Sea, with synonyms, and a list with those species collected and described only once or twice from that area, is given.

Riassunto

Lo studio della sistematica dei Molluschi Nudibranchi antartici pone, ancor oggi, notevoli problemi sia per la difficoltà di ottenere esemplari, sia per la copiosa letteratura esistente che, tuttavia, non essendo sempre stata curata da specialisti, è spesso di difficile interpretazione. Ne è un esempio il genere *Austrodoris* Odhner, 1926 che viene qui discusso.

Viene inoltre presentata una lista ragionata delle specie di Nudibranchi oggi considerate valide per l'Oceano Polare Antartico con i relativi sinonimi.

Introduction

The first nudibranchs from Antarctic and Subantarctic waters were already described by Bergh (1884). Since then new species have been described continuously (Bergh, 1898; Vayssière, 1906; 1917; Eliot, 1905; 1907; Thiele, 1912; Odhner, 1926; 1934; 1944; Minichev, 1969; 1972; Ev. Marcus, 1985; Cattaneo-Vietti, 1991). But it is amazing that, with only few exceptions, they have been described new species. Mainly in the last 20 to 30 years specimens newly collected from the Southern Polar Seas have been assigned to existing species. But very often it is quite difficult to understand the reasons for the assignment to a particular species (Vicente, 1974; Vicente & Arnaud, 1974).

In 1985, when the author started studying Antarctic nudibranchs, 64 nominal species belonging to 24 genera had been described from the southern continent. This is a very small number compared to the large area studied. Many of the early descriptions of Antarctic nudibranch species gave more or less, or exclusively, external features (e.g. *Bathydoris clavigera* Thiele, 1912). Thorough descriptions of the anatomical features are rather exceptional.

(*) Lehrstuhl für Verhaltensforschung, Universität Bielefeld, Postfach 33501, 4800 Bielefeld 1, Germany.

(**) Paper presented at the Eleventh International Malacological Congress (Siena, Italy 1992) organized by the Unitas Malacologica.

Some authors justified this practice by saying that they did not want to dissect, and therefore destroy, the most valuable type material (Thiele, 1912).

Therefore it is no wonder that all who have studied Antarctic nudibranchs consider the assignment of newly collected specimens as extremely difficult, or even as impossible.

The author was confronted with these difficulties, when she tried to assign the material she had collected to existing species. Over 600 specimens had been collected, and after each years new cruise by the German-Antarctic Research Vessel «Polarstern», augmented the number considerably.

Between 1987 and the present the author revised several of the most common taxa of Antarctic nudibranchs (Wägele, 1987; 1989b; 1989c; 1990a; 1990b; 1991) (tab. 1).

The purpose of this present paper is to demonstrate the difficulties confronting anyone had, or still has, to cope with, when he is working on Antarctic nudibranchs. This is shown with the help of the genus *Austrodoris* Odhner, 1926. In this connection new results are also presented. A list of Antarctic and Subantarctic Nudibranchia, partly with new synonyms, is given (tab. 1).

Results and discussion

To demonstrate the difficulties in identifying newly collected specimens, the methods of clarifying possible synonymies are described. As an example, the species *Austrodoris* Odhner, 1926 is chosen, since this genus is the oldest known from the Antarctic waters and 14 nominal species have been included in the past.

All the nominal species have had a rather limited distribution: e.g. *Austrodoris rubescens* (Bergh, 1898) was known only from the Atlantic sector of the Subantarctic waters. Many species were described from only locality (some only based on one specimen), and never rediscovered subsequently (e.g. *A. mishu* Marcus, 1985; *A. michaelseni* Odhner, 1926; *A. grandis* Minichev, 1972). The distribution of *Austrodoris kerguelenensis*, described by Bergh (1884) under the generic name *Archidoris*, seemed to be restricted to Subantarctic waters (Kerguelen Islands, Herd Islands, Macquarie Islands and Patagonia).

The distinction of the species mainly based on external features (Odhner, 1926; 1934; Ev. Marcus, 1985; Vicente, 1974; Vicente & Arnaud, 1974): the shape of the body (oval, roundish or elongate); the shape of the tubercles (digitiform, conical or clubshaped); the number of gills (8, 10, or 12); the relation between the length of the body compared to the length of the peribranchial room (the room between the gill's sheath and the caudal margin of the notum: 1/6, 1/8, etc.).

Observations of living animals in special temperature controlled containers showed that many of the external characters, which were thought to be species specific, in fact varied within one and the same individual. Fig. 1 shows the same specimen some days after collection and several weeks later.

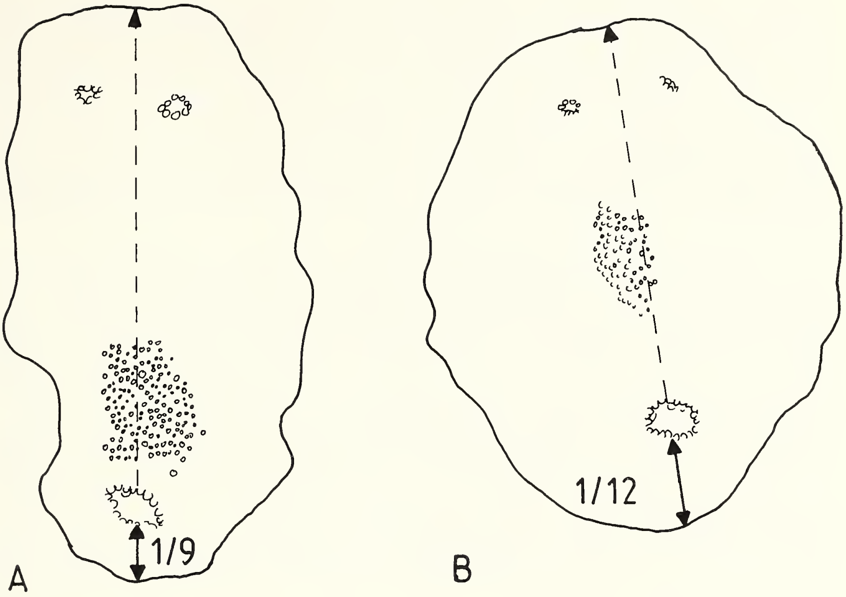


Fig. 1. *Austrodoris kerguelenensis* (Bergh, 1884). Redrawn from a photograph taken on the day of collection (A), and 5 months later (B).

The external features of about 100 specimens of *Austrodoris* were investigated and nearly 50 specimens were partly or completely dissected. Some specimens were also examined by histological means (Wägele, 1989a; 1990a). All organ systems (digestive tract, nervous system, genital tract, excretory system and glands) were taken into account. Specimens from one haul (therefore probably from the same population) of similar size and external features, and of quite different external features were compared with specimens from completely different localities (South Georgia, Antarctic Peninsula, Weddell Sea).

Specimens, which were fixed directly after the haul were compared with others that had been kept in aquaria for several weeks or months.

Re-examination of available type specimens and other material stored in different museums also revealed some new results on the variability of features, a variability that was often overlooked in the past.

A comparison of this museum material with personally collected material led the author (Wägele, 1990a) to the conclusion that at least 9 of the 14 nominal species are synonymous with *Austrodoris kerguelenensis* (Bergh, 1884). Some specimens, which were subsequently assigned to different species (*A. rubescens*: det. Odhner 1926; *A. granulatissima*: det. Odhner 1934; *Archidoris kerguelenensis*: det. Burn 1973), could also be assigned to *Austrodoris kerguelenensis*.

The holotype of *Archidoris granulatissima* Vayssière, 1917 was considered a *nomen dubium* by Wägele (1990a) since the type material could not be relocated at that time (pers. comm. P. Bouchet, 1986). A new request to the Muséum National d'Histoire naturelle (Paris) in 1992 was more successful. The types of *Archidoris granulatissima* Vayssière, 1917 and *Archidoris tuberculata* var. Vayssière, 1906 (=*A. tuberculata* var. *antarctica* Vayssière 1917) were sent to me. The re-examination of both species allowed the assignment to *Austrodoris kerguelenensis* (Wägele, unpublished data).

According to the original (and only) description of Minichev (1972), the synonymy of *Austrodoris longa, A. stellata* and *A. grandis* with *A. kerguelenensis* is quite certain. Further distinguishing features (besides those discusses above, which are merely intraspecific variation, s. Wägele, 1990a) mentioned by Minichev (1972), are the number of rhinophoral lamellae in *A. grandis* (25-32), the star-shaped arrangement of the tubercles in *A. stellata* and the features described for the digestive tract of *A. longa*. All these features lay within the variability observed in personal material.

The assignment of *Archidoris kerguelenensis* Bergh, 1884, *Archidoris australis* Bergh, 1884 and *Archidoris rubescens* Bergh, 1898 to the genus *Austrodoris* Odhner, 1926 is still problematical. The genus *Austrodoris* is defined by the extraordinary shape of its vas deferens. This is an extremely long, coiled duct, which lies in a very long, muscular sheath (Odhner, 1926; Wägele, 1989a; 1990a). A glans penis is absent. Odhner designed *Archidoris rubescens* Bergh, 1898 as the type species of the genus *Austrodoris*. He had re-examined the holotype of *A. rubescens*, but he mentioned that the genital organs were missing in the type material.

Odhner had material from the type locality of *Archidoris rubescens* (Punta Arenas) and from the Burdwood Bank, Shag Rock Bank, Falkland Islands and South Georgia. Since that time no other archidorid species were collected in that area.

Bergh's descriptions and (when present) the figures of the genital system are not precise enough.

At Bergh's time (and probably still now) special interest was taken in the shape of the distal vas deferens, the form of the penis and other penial structures, and presence or absence of a prostate gland. But the shape of the vas deferens, which usually has no special features, might have been easily overlooked, before Odhner recognized its peculiarity. In the genus *Archidoris* a glans penis within a penial bulb is present (Bergh, 1878; Odhner, 1934; Schmekel, 1968). For *Archidoris rubescens*, Bergh writes (1898: 503): «Der Samenleiter ohne prostatische Abtheilung, kaum 2 cm lang, vorn in den wenig weiteren ungefähr 2 mm langen Penissack (Vorhaut) übergehend; die kleine Glans Penis am Boden des Penissackes unbewaffnet».

This is typical, when observing the vas deferens without opening the sheath in its complete length. Very often, there is a small enlargement of the sheath just before entering the notal tissue (Wägele, 1990a). This gives the false impression of a small, but separate penial bulb.

The same holds true for *Archidoris kerguelenensis*, which was described 14 years earlier by Bergh (1884) from the Kerguelen Islands. The type locality just at the opposite side of the Atlantic sector of the Antarctic continent probably might be the reason that Odhner did not choose this species as the type species of his new genus, although he already assigned this species to *Austrodoris* at that time. *Archidoris kerguelenensis* is the only Antarctic dorid for which Bergh figured the distal vas deferens (1884: Pl. I, fig. 12). There is a small enlargement, indicated as a penial bulb, and it looks as if that part represents a small glans penis within a sheath. Bergh (1884: 89) describes the vas deferens of *Archidoris kerguelenensis* as follows: «... which forms several long loops, measuring when extended nearly 3,3 cm by 5 mm, in diameter, and winding on the front and on the inner side of the genital mass. Below the spermatic duct (fig. 12, a) becomes somewhat dilated, and forms the penis (*praeputium*) (fig. 12, b), nearly 2 mm long, the upper half of which is filled with the conical unarmed glans». This again is exactly the picture, when only the distal part of the somewhat dilated «penial» sheath is opened.

Burn (1973) assigned newly collected material from the Heard Islands (close to the Kerguelen Islands) to *Archidoris kerguelenensis*, but a re-examination of his material clearly allowed an assignment to the genus *Austrodoris* (Wägele, 1990a). So only recently the vas deferens of *Austrodoris* has been misinterpreted as being of the archidorid type. No archidorid species from the Kerguelen zone are known to me.

Although the type material of Bergh's species seems to be lost (s. Wägele, 1990a; K. Jensen, pers. comm., 1992), the interpretation of the figures and the descriptions, and the fact of the absence of other archidorids in the Antarctic and Subantartict waters, allow to conclude that Bergh's species belong to the genus *Austrodoris* Odhner, 1926.

Odhner (1926) also mentioned the similarity of *Doris antarctica* Hedley, 1916 to the austrodorid species. According to the figure 102 (plate 9) the protruded vas deferens is very long and also has no separate penis. A protruded vas deferens of a similar length was also observed several times in own material. The assignment of Hedley's two specimens to the genus *Austrodoris* therefore seem to be correct. But since nothing is known about the anatomy (except for the radula), it is impossibile to clarify the status of the species.

Hedley (1916) also assigned four specimens to *Doris nivalis* (Thiele, 1912), without giving any reasons for doing so. Wägele (1990a) considered the name *Archidoris nivalis* Thiele, 1912 as *nomen dubium*, since the description does not allow a re-identification, and the holotype, except for the radula, is lost. Whether Hedley's specimens also belong to *Austrodoris kerguelenensis*, has to be affirmed by examination of his material.

Wägele (1990a) already synonymized nine austrodorid species with *Austrodoris kerguelensensis*. The number of synonymous nominal taxa is now extended to 14 (Tab. 1).

Besides revising the genus *Austrodoris*, several other quite common genera of Antarctic nudibranchs were studied by the author (Wägele, 1987; 1989b; 1989c; 1990b; 1991). In some of them a rather high degree of intraspecific variation in several features could be observed. A good example is the monotypic genus *Tritoniella* Eliot, 1907 which shows great variation in external morphology as well as in the structure of the rachidian teeth in the radula (Wägele, 1989b). In other genera (e.g. *Bathydoris* Bergh, 1884, *Notaeolidia* Eliot, 1905) the organ systems are relatively consistent in their shape (Wägele, 1989c; 1990b).

Odhner (1934: 233) united the genera *Bathydoris* Bergh, 1884 and *Doridoxa* Bergh, 1900 under the name Gnathodoridacea: «.... these two types have one character in common which separates them from all other Doridacea, viz. the possession of very homogeneous mandibles in the pharynx». Wägele (1989e) showed, that there exists no synapomorphy for the two genera. She removed *Doridoxa* from the Gnathodoridacea and considered the latter as the sister taxon of the Doridacea. The name «Gnathodoridacea» is inadmissable because it is not based on an existing genus (R.C. Willan, pers. comm., 1993). According to the rules of the International Code of Zoological Nomenclature, (Art. 36: Principle of Coordination) the name Bathydoridoidea Bergh, 1891 has to be established, since Bergh described the family Bathydorididae for the first time in 1891.

Although many nations have contributed to our knowledge of the Antarctic benthos, there are still many species that remain known from Antarctic or Subantarctic waters by only one or a few specimens and which have been seldomly re-collected (e.g. *Doto antarctica* Eliot, 1907; *Armodoris antarctica* Minichev, 1972; *Prodoridunculus gaussianus* Thiele, 1912, tab. 1). Nevertheless it can be assumed that ecologists, taxonomists, or other interested people wishing to identify Antarctic nudibranchs will find it much easier now to assign their material to the known nudibranchs species from the south polar seas.

Acknowledgements

My sincerest thanks are due to Dr. S. Hain (formerly Bremerhaven), who entrusted me with many valuable specimens from the southern polar waters, and to Dr. R.C. Willan (Darwin) for his useful criticism and improving my English. I am also very grateful to my husband, Dr. W. Wägele (Bielefeld), to Dr. U. Mühlenhardt-Siegel (Hamburg), Dr. J. Voss (formerly Bremerhaven), and other unkown collectors, who provided me with nudibranch material. I am indebted to the Alfred-Wegener Institut (Bremerhaven) for the use of their equipment, especially on board the research vessel «Polarstern». Dr. S. Gofas (Paris) kindly sent me type material.

My studies on the Antarctic nudibranchs were funded partly by the Minister für Wissenschaft und Kunst, Niedersachsen, and partly by a grant of the Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Table 1: List of species from the southern polar seas, with synonyms.

NUDIBRANCHIA
ANTHOBRANCHIA
DORIDOIDEA

Aegires albus Thiele, 1912; Hedley 1916; Odhner 1926; 1934: Wägele 1987
= *Aegires protectus* Odhner, 1934
Armodoris antarctica Minichev, 1972
Austrodoris kerguelenensis (Bergh, 1884); Odhner 1926; 1934; Wägele 1990a
= *Austrodoris kerguelensis* Cattaneo-Vietti 1991
= *Archidoris kerguelenensis* Bergh, 1884; Bergh 1898
= *Archidoris kerguelensis* Bergh 1894
= *Archidoris australis* Bergh, 1884
= *Austrodoris australis* (Bergh): Odhner 1934
= *Archidoris rubescens* Bergh, 1898
= *Austrodoris rubescens* (Bergh): Odhner 1926
= *Archidoris tuberculata* var. Vayssère, 1906; new synonym
= *Archidoris tuberculata* var. *antarctica* Vayssière, 1917; new synonym
= *Archidoris granulatissima* Vayssière, 1917; new synonym
= *Austrodoris granulatissima* (Vayssière): Odhner 1934; ? Vicente & Arnaud 1977; ? Ev. Marcus 1985
= *Austrodoris crenulata* Odhner, 1926
= *Austrodoris michaelseni* Odhner, 1926
= *Austrodoris macmurdensis* Odhner, 1934; ? Bouchet 1977
= *Austrodoris nivium* Odhner, 1934; Minichev 1972; Vicente 1974
= *Austrodoris tomentosa* Odhner, 1934; Vicente 1977
= *Austrodoris grandis* Minichev, 1972; new synonym
= *Austrodoris stellata* Minichev, 1972; new synonym
= *Austrodoris longa* Minichev, 1972; new synonym
= *Archidoris kerguelenensis* Bergh: Burn 1973; ? Merilees & Burn 1969
= *Austrodoris mishu* Ev. Marcus, 1985
= *Austrodoris vicentei* Ev. Marcus, 1985
? *Austrodoris antarctica* (Hedley, 1916)
Cadlina affinis Odhner, 1934
Cadlina falklandica Odhner, 1926
Doris falklandica (Eliot, 1907)
Prodoridunculus gaussianus Thiele, 1912

BATHYDORIDOIDEA

Bathydoris clavigera Thiele, 1912; Wägele 1989c; 1989d
= *B. obliquata* Odhner, 1934; Minichev 1972
= *B. argentina* Kaiser, 1980
Bathydoris hodgsoni Eliot, 1907; Hedley 1916; Wägele 1989c
= *B. inflata* Eliot, 1907
= *B. brownii* Evans, 1914
Bathydoris vitjazi Minichev, 1969
Bathydoris patagonica Kaiser, 1980

SUBORDER CLADOBRANCHIA
SUPERFAMILY DENDRONOTOIDEA

Doto sp. Thiele, 1912
Doto antarctica Eliot, 1907
Marionia cucullata Vicente & Arnaud, 1974; non *M. cucullata* (Gould, 1852): Ev. Marcus 1983
Tritonia australis Bergh, 1898; Ev. & Er. Marcus 1969; Ev. Marcus 1983
= *T. poirieri* Odhner, 1926 (non Rochebrune & Mabille, 1891;
Tritonia appendiculata Eliot, 1905
Tritonia challengeriana Eliot, 1907; Odhner 1926; Minichev, 1972
= *T. antarctica* Pfeffer in Pfeffer & Martens, 1886
Tritonia vorax (Odhner, 1926: as *Duvaucelia*)
Tritoniella belli Eliot, 1907; Odhner 1934; Minichev 1972; Vicente & Arnaud 1974; Wägele 1989b; Cattaneo-Vietti 1991
= *T. sinuata* Eliot, 1907; Hedley 1916; Odhner 1926; 1934; Vicente & Arnaud 1974

ARMINOIDEA

Charcotia granulosa Vayssière, 1906
Pseudotritonia quadrangularis Thiele, 1912; Cattaneo-Vietti 1991; Wägele, 1991
Pseudotritonia gracilidens Odhner, 1944; Cattaneo-Vietti 1991; Wägele 1991
Pseudotritonia antarctica (Odhner, 1934): Cattaneo-Vietti 1991;
= *Telarma antarctica* Odhner, 1934; Wägele 1991;

AEOLIDOIDEA

Coryphella falklandica Eliot, 1907; Odhner 1926; 1944
Cuthona antarctica (Pfeffer, 1884; as *Aeolis*); Martens & Pfeffer 1886; Odhner 1926
Cuthona claviformes Vicente & Arnaud, 1974
Cuthona crinita Minichev, 1972
Cuthona georgiana (Pfeffer, 1884; as *Aeolis*); Martens & Pfeffer 1886; Odhner 1926; 1944; Cattaneo-Vietti 1991
Cuthona georgiana longipapillata: Minichev, 1972
Cuthona paucicirra Minichev, 1972
Cuthona schraderi (Pfeffer, 1884: as *Aeolis*); Martens & Pfeffer 1886
Cuthona schraderi bouvetensis Odhner, 1944
Cuthona arnaudi (Vicente, 1974: as *Eubranchus*); Cattaneo-Vietti 1991
Cuthona macquariensis (Burn, 1973: as *Trinchesia*)
Cuthona modesta (Eliot, 1907: as *Cuthonella*)
Cuthona elioti Odhner, 1944: nom. nov. for *Cuthonella antarctica* Eliot, 1907
Cuthona paradoxa (Eliot, 1907: as *Cuthonella*); Odhner 1944
Eubranchus sp. Vicente & Arnaud, 1974
Eubranchus adarensis Odhner, 1934; Vicente & Arnaud 1974
Eubranchus falklandicus (Eliot, 1907: as *Galvina*)
Galvinella antarctica Eliot, 1907
Galvinella glacialis Thiele, 1912

Guyvalvoria francaisi Vayssière, 1906
Notaeolidia depressa Eliot, 1905; Hedley 1916; Wägele 1990b
    = *N. rufopicta* Thiele, 1912
    = *N. robsoni* Odhner, 1934; Vicente & Arnaud 1974
    = *N. subgigas* Odhner, 1944
    = *N. alutacea* Minichev, 1972
    = *N. flava* Minichev, 1972
Notaeolidia gigas Eliot, 1905; Wägele 1990b
    = *N. purpurea* Eliot, 1905
    = *N. subgigas:* Wägele, 1988, non *N. subgigas* Odhner, 1944
Notaeolidia schmekelae Wägele, 1990
Tergipes antarcticus Pelseneer, 1903
Tergipes valentini (Eliot, 1907: as *Cratena*); Cattaneo-Vietti 1991

REFERENCES

BERGH R., 1878 - Malacologische Untersuchungen. 14. In: C. SEMPER (ed.), Reisen im Archipel der Philippinen, 2. Teil. 2. Bd.: 603-645.

BERGH R., 1884 - Report on the Nudibranchiata. *Rep. Sci. Res. Challenger, Zool.* **10**: 1-151.

BERGH R., 1891 - Die cryptobranchiaten Dorididen. *Zool. Jahrb. Syst.* **6** (1892): 103-144.

BERGH R., 1898 - Die Opisthobranchier der Sammlung Plate. *Zool. Jahrb. Suppl.* **4**(3): 481-582.

BOUCHET P., 1977 - Opisthobranches de profondeur de l'Océan Atlantique: 2. - Notaspidea et Nudibranchiata. *J. Moll. Stud.* **43**(1): 28-66.

BURN R., 1973 - Opisthobranch molluscs from the Australian Sub-Antarctic Territories of Macquarie and Heard Islands. *Proc. Roy. Soc.* Victoria, **86**: 39-46.

CATTANEO-VIETTI R., 1991 - Nudibranch molluscs from the Ross Sea, Antarctica. *J. Moll. Stud.* **57** (Suppl): 223-228.

ELIOT C., 1905 - The Nudibranchiata of the Scottish National Antarctic Expedition. *Trans. Roy. Soc.*, Edinburgh, **41**(3): 519-532.

ELIOT C., 1907 - Mollusca. 4. Nudibranchiata. *Nat. Antarct. Exp.* **2**(Zool): 1-28.

HEDLEY C., 1916 - Mollusca. Australasian Antarctic Expedition 1911-14. *Sci. Rep. Zool. Bot.*, Adelaide, **4**(1): 1-80.

KAISER P., 1980 - Die Gattung *Bathydoris* Bergh, 1884 in patagonischen Gewässern. *Spixiana* **3**(1): 43-51.

MARCUS EV. & MARCUS, 1969 - Opisthobranchien and lamellarian gastropods collected by the Vena. *Amer. Mus. Nov.* **2368**: 1-33.

MARCUS EV. DU BOIS-REYMOND, 1983 - The Western Atlantic Tritoniidae. *Bolm. Zool. Univ.* S. Paulo, **6**: 177-214.

MARCUS EV. DU BOIS-REYMOND, 1985 - On the genus *Austrodoris* (Mollusca, Opisthobranchia) and a new species. *Bolm. Zool., Univ.*, S. Paulo, **9**: 213-223.

MARTENS E. & G. PFEFFER, 1886 - Die Mollusken von Süd-Georgien nach der Ausbeute der Deutschen Station 1882-83. *Jahrb. Hamb. wissensch. Anst.* **3**: 65-135.

MINICHEV Y.S., 1969 - The organization of *Bathydoris vitjazi* sp. n. and the problem about the origin of the nudibranchiate molluscs (Opisthobranchia, Nudibranchia). *Vest. Leningr. gos. Univ.* **21**: 51-58.

MINICHEV Y.S., 1972 - Opisthobranchiate molluscs of the Davis Sea. *Biol. Res. Sov. Antarct. Eksp.*, 5. Issled. Faunei Mor., **11**(19): 358-382.

ODHNER N.H., 1926 - Die Opisthobranchien. *Furth. Zool. Res. Swed. Antarct. Exped.* 1901-1903, **2**(1): 1-100.

ODHNER N.H., 1934 - The Nudibranchiata. *Nat. Hist. Rep. Br. Antarct. Terra Nova Exp.* Zool., **7**(5): 229-310.

ODHNER N.H., 1944 - Mollusca: Nudibranchia and Scaphopoda with zoogeographical remarks and explanations. *Scient. Res. Norw. Ant. Exp.* 1927-1928, **2**(21): 1-48.

SCHMEKEL L., 1968 - Die Gattung *Doris* (Gastr. Nudibranchia) im Golf von Neapel. *Pubbl. Staz. Zool.*, Nap., **36**: 167-187.

THIELE J., 1912 - Die Antarktischen Schnecken und Muscheln, Deutsche Südpolarexpedition 1901-03. Zool., **5**, Berlin: 186-285.

VAYSSIÈRE A., 1906 - Mollusques Nudibranches et Marséniades. *Exp. Antarct. Franc.* (1903-1905), Paris: 1-51.

VAYSSIÈRE A., 1917 - Recherches zoologiques et anatomiques sur les Mollusques amphineures et gastéropodes (Opisthobranches et Prosobranches). *Deux. Exp. Antarct. Franc. 1908-1910, Paris: 1-50.*

VICENTE N., 1974 - Nudibranches des îles Kerguelen. *Téthys* 5(4): 629-634.

VICENTE N. & ARNAUD, 1974 - Invértébres marins des XIIe et XVe Expéditions Antarctiques Françaises en Terre Adélie. 12. Gastéropodes Opisthobranches. *Téthys* **5**(4): 531-547.

WÄGELE H., 1987 - Redescription and anatomy of *Aegires (Anaegires) albus* Thiele, 1912 (Opisthobranchia, Doridacea) and synonymy with *A. protectus* Odhner, 1934. *Polar Biol.* **7**: 267-272.

WÄGELE H., 1988 - Riesenwucks contra spektakuläre Farbenpracht - Nudibranchia der Antarktis. *Nat. Mus.* **118**(2): 46-53.

WÄGELE H., 1989a - Histologische Untersuchungen des Genitaltraktes einiger antarktischer Nudibranchia (Gastropoda, Mollusca). *Zool. Jb. Anat.* **119**: 107-128.

WÄGELE H., 1989b - On the anatomy and zoogeography of *Tritoniella belli* Eliot, 1907 (Opisthobranchia, Nudibranchia) and the synonymy of *T. sinuata* Eliot, 1907. *Polar Biol.* **9**: 235-243.

WÄGELE H., 1989c - A revision of the Antarctic species of *Bathydoris* Bergh, 1884 and comparison with other known bathydorids. *J. Moll. Stud.* **55**: 343-364.

WÄGELE H., 1989d - *Bathydoris clavigera* Thiele, 1912: redescription of the undescribed holotype, and the synonymy of *B. obliquata* Odhner, 1934. *Veliger* **32**(1): 81-83.

WÄGELE H., 1989e - Die Gattung *Bathydoris* Bergh, 1884 (Gnathodoridacea) im phylogenetischen System der Nudibranchia (Opisthobranchia, Gastropoda). *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.* **27**: 273-281.

WÄGELE H., 1990a - Revision of the genus *Austrodoris* Odhner, 1926 (Gastropoda, Opisthobranchia, Nudibranchia). *J. Moll. Stud.* **56**: 163-180.

WÄGELE H. 1990b - Revision of the Antarctic genus *Notaeolidia* Eliot, 1905 (Gastropoda, Nudibranchia), with a description of a new species. *Zool. Scripta* **14**(3): 309-330.

WÄGELE H., 1990c - Opisthobranchia. In: SIEG J. & WÄGELE J.W. (eds.): *Fauna der Antarktis.* Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg: 72-77.

WÄGELE H., 1991 - Studies on the morphology and anatomy of the Antarctic genera *Pseudotritonia* Thiele, 1912 and *Telarma* Odhner, 1934 with a discussion of the family Charcotiidae Odhner, 1926 (Nudibranchia, Opisthobranchia). *J. Linn. Soc.* **101**: 359-389.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (5-8) | 191-200 | Milano 30-11-1993

Drosos Koutsoubas & Athanasios Koukouras (*)

AN ACCOUNT OF OUR KNOWLEDGE ON THE OPISTHOBRANCH MOLLUSC FAUNA OF THE AEGEAN SEA (**)

KEY WORDS: Mollusca, Gastropoda, Opisthobranchia, Zoogeography, Aegean Sea.

Riassunto

Viene esposto per la prima volta un elenco ragionato della fauna a molluschi opistobranchi del Mare Egeo. 23 specie sono nuove per la malacofauna di questo mare. Fra quest'ultime, 7 non erano conosciute nel Mediterraneo Orientale. Infine è anche discussa la composizione ed il significato biogeografico della malacofauna degli opistobranchi del Mare Egeo.

Abstract

A check list of the opisthobranch molluscs of the Aegean Sea is presented for the first time. 23 species are new records for the mollusc fauna of the Aegean Sea. Among the latter 7 species were not previously known in the Eastern Mediterranean. The systematic composition and zoogeographical status of the opisthobranch mollusc fauna of the Aegean Sea is also discussed.

Introduction

Our knowledge on the Aegean opisthobranch mollusc fauna is rather limited compared with that of other Mediterranean areas. Information about the opisthobranch mollusc fauna in the Aegean Sea is included in a restricted number of papers (DESHAYES, 1835; FORBES, 1844 critically revised by NORDSIECK, 1977; JEFFREYS, 1883; CARUS, 1893; STURANY, 1896; PRUVOT-FOL & FISCHER-PIETTE, 1934; PRUVOT-FOL, 1954; OBERLING, 1960-1962; SALVINI-PLAWEN & STERRER, 1968; GHISOTTI, 1968/78; RAMPAL, 1970; NORDSIEK, 1972; WAWRA, 1974; THOMPSON, 1983, 1985, 1988; THOMPSON & TURNER, 1983; THOMPSON & BROWN, 1984; WÄGELE, 1985; BARASH & DANIN, 1986; THOMPSON & JAKLIN, 1988; TENEKIDIS, 1989; THOMPSON *et al.*, 1990; KOUTSOUBAS *et al.*, 1992, 1993). Some other papers of mainly ecological interest (PÉRÈS & PICARD, 1958; LABOREL, 1960; JACQUOTTE, 1962; LEDOYER, 1966, 1969; KIORTSIS, 1969; GELDIAY & KOCATAS, 1972; FIELDING & EDMUNDS, 1973; BIANCHI & MORRI, 1983; KOUKOURAS *et al.* 1985; THOMPSON *et al.*, 1985) give also scattered information on the opisthobranch mollucs of the Aegean Sea.

(*) Department of Zoology, University of Thessaloniki, 54006 Thessaloniki, Greece.
(**) Paper presented at the Eleventh International Malacological Congress (Siena, Italy, 1992) organized by the Unitas Malacologica.

According to the information given by the above mentioned authors a total of 114 opisthobranch species is known from the Aegean Sea.

In 1986, a research program on the qualitative composition of the benthic fauna of the North Aegean Sea started. Samplings carried out in that period, in various habitats and depths revealed an important number of opisthobranch species.

The main goal of this study is: (i) to present for the first time an updated check-list of Aegean opisthobranch species, (ii) to give additional information on the opisthobranch mollusc fauna of the Aegean Sea and (iii) to discuss the systematic composition and zoogeographical status of this fauna.

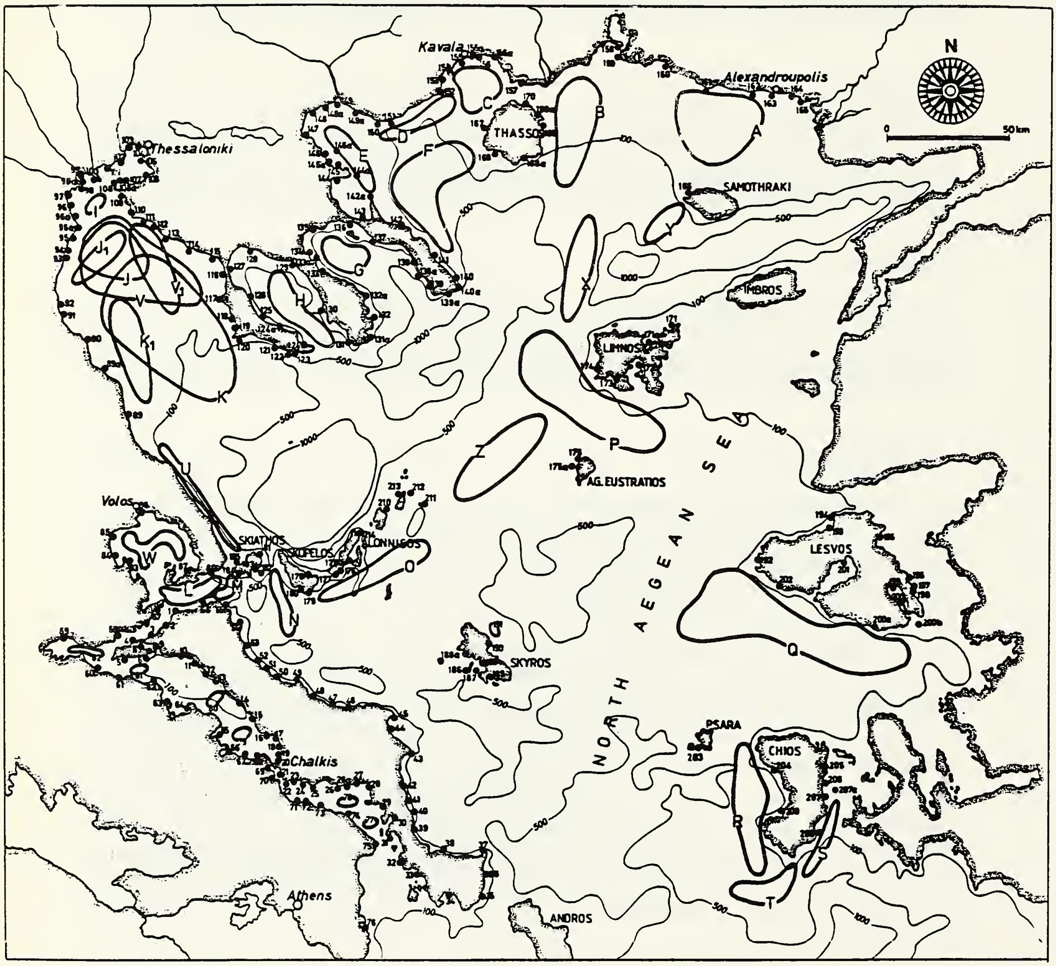

N
0
50 km
Kavala
Alexandroupolis
Thessaloniki
THASSOS
SAMOTHRAKI
IMBROS
LIMNOS
AG. EUSTRATIOS
Volos
SKIATHOS
SKOPELOS
ALONNISOS
LESVOS
SKYROS
NORTH AEGEAN SEA
PSARA
CHIOS
Chalkis
Athens
ANDROS

Fig. 1. Map of the North Aegean Sea indicating the sampling stations. (●: sampling stations where the samples were collected by SCUBA diving or grab; ———: sampling stations where the samples were collected by dredge or fishing nets).

Table I. Opisthobranch mollusc species known from the Aegean Sea (A=authors' collection; the authors given in brackets were the first to report the presence of the species in the Aegean Sea; * first record for the North Aegean Sea; ** first record for the Aegean Sea; *** first record for the Eastern Mediterranean).

Order **CEPHALASPIDEA**

Family **Acteonidae**

	Acteon tornatilis (Linnaeus, 1758)	[DESHAYES, 1835; A]
***	*Acteon monterosatoi* Dauntzenberg, 1889	[A]
	Crenilabium exile (Forbes in Jeffreys, 1870)	[CARUS, 1893; A]
*	*Liocarenus globulinus* (Forbes, 1844)	[FORBES, 1844; A]
	Japonacteon pusillus (Forbes, 1844)	[FORBES, 1844; A]

Family **Diaphanidae**

	Diaphana cretica (Forbes, 1844)	[FORBES, 1844]

Family **Retusidae**

	Retusa leptoneilema (Brusina, 1866)	[CARUS, 1893]
	Retusa mammilata (Philippi, 1836)	[FORBES, 1844]
*	*Retusa obtusa* (Montagnu, 1803)	[OBERLING, 1960-62; A]
*	*Retusa semisulcata* (Philippi, 1836)	[FORBES, 1844; A]
	Retusa truncatula (Bruguiere, 1792)	[FORBES, 1844; A]
	Retusa piriformis (Monterosato, 1878)	[NORDSIECK, 1972]
*	*Cylichnina umbilicata* (Montagu, 1803)	[OBERLING, 1960-62; A]
*	*Volvulella acuminata* (Bruguiere, 1792)	[KOUTSOUBAS *et al.*, 1992; A]

Family **Ringiculidae**

	Ringicula auriculata (Menard de la Groye, 1811)	[FORBES, 1844; A]
*	*Ringicula conformis* (Monterosato, 1877)	[TENEKIDIS, 1989; A]
**	*Ringicula leptocheila* Brugnone, 1873	[A]

Family **Bullidae**

	Bulla striata Bruguiere, 1792	[FORBES, 1844; A]

Family **Haminaeidae**

	Haminaea hydatis (Linnaeus, 1758)	[FORBES, 1844; A]
	Haminaea navicula (Da Costa, 1778)	[FORBES, 1844; A]
	Atys brocchi (Michelotti, 1847)	[TENEKIDIS, 1989]
	Atys jeffreysi (Weinkauff, 1868)	[JACQUOTTE, 1962]
*	*Weinkauffia turgidula* (Forbes, 1844)	[FORBES, 1844; A]

Family **Philinidae**

	Philine aperta (Linnaeus, 1767)	[DESHAYES, 1835; A]
	Philine catena (Montagu, 1803)	[FORBES, 1844; A]
	Philine punctata (Adams J., 1800)	[FORBES, 1844]
	Johania retifera (Forbes, 1844)	[FORBES, 1844]

Family **Aglajidae**

	Philinopsis depicta (Renier, 1804)	[LEDOYER, 1966]

Family **Akeridae**

*	*Akera bullata* Mueller O.F., 1776	[FORBES, 1844; A]

Family **Cylichnidae**

	Cylichna alba (Brown, 1827)	[TENEKIDIS, 1989]
	Cylichina crossei B.D.D., 1886	[TENEKIDIS, 1989]
*	*Cylichna cylindracea* (Pennant, 1777]	[FORBES, 1844; A]
	Cylichna parvula Jeffreys, 1883	[JEFFREYS, 1883]
	Roxania utriculus (Brocchi, 1814)	[FORBES, 1844; A]
***	*Raxania monterosatoi* Dautzenberg & Fischer, 1986	[A]
	Scaphander lignarius (Linnaeus, 1758)	[FORBES, 1844; A]

	Family **Gastropteridae**	
*	*Gastropteron meckeli* Kosse, 1813	[FORBES, 1844; A]
	Family **Philinoglossidae**	
	Philinoglossa helgolandica Hertling, 1932	[WAWRA, 1974]
	Order **THECOSOMATA**	
	Family **Cavolinidae**	
	Cavolinia gibbosa (D'Orbigny, 1835 ex Rang ms)	[FORBES, 1844; A]
	Cavolinia inflexa (Lesueur, 1813)	[FORBES, 1844; A]
	Cavolinia tridentata (Niebuhr, 1775 ex Forskal ms)	[FORBES, 1844; A]
	Diacria trispinosa (Lesueur, 1821)	[RAMPAL, 1970]
	Clio cuspidata (Bosc, 1802)	[FORBES, 1844; A]
	Clio pyramidata Linnaeus, 1767	[FORBES, 1844; A]
	Creseis acicula Rang. 1828	[FORBES, 1844; A]
	Creseis virgula Rang, 1828	[KIORTSIS 1969; A]
	Hyalocylis striata (Rang, 1828)	[FORBES, 1844; A]
	Styliola subula (Quoy & Gaimard, 1827)	[FORBES, 1844]
	Family **Limacinidae**	
	Limacina retroversa (Fleming, 1823)	[GHISOTTI, 1968/78]
	Limacina bulimoides (D'Orbigny, 1836)	[CARUS, 1893]
*	*Limacina trochiformis* (D'Orbigny, 1836)	[JEFFREYS, 1883; A]
	Limacina inflata (D'Orbigny, 1836)	[JEFFREYS, 1883; A]
	Limacina helicoides Jeffreys, 1877	[KIORTSIS, 1969]
	Family **Cymbuliidae**	
	Cymbulia peronii Lamarck, 1819	[KIORTSIS, 1969; A]
	Family **Peraclidae**	
	Peracle reticulata (D'Orbigny, 1836)	[FORBES, 1844]
	Peracle bispinosa Pelseneer, 1888	[KIORTSIS, 1969]
	Peracle triacantha (Fischer P., 1882)	[KIORTSIS, 1969]
	Order **SACOGLOSSA**	
	Family **Oxynoidae**	
	Oxynoe olivacea Rafinesque, 1814	[FORBES, 1844]
	Lobiger serradifalci (Calcara, 1840)	[TENEKIDIS, 1989]
	Family **Volvatellidae**	
*	*Ascobulla fragilis* (Jeffreys, 1856)	[TENEKIDIS, 1989; A]
	Family **Elysiidae**	
	Elysia flava Verrill, 1901	[THOMPSON, 1983]
	Elysia timida (Risso, 1818)	[FORBES, 1844]
	Elysia translucens Pruvot-Fol, 1957	[THOMPSON & JAKLIN, 1988]
	Elysia viridis (Montagu, 1804)	[LEDOYER, 1969]
	Thuridilla hopei (Vérany, 1853)	[THOMPSON & JAKLIN, 1988]
	Family **Boselidae**	
	Bosellia mimetica Trinchese, 1891	[THOMPSON & JAKLIN, 1988]
	Family **Polybranchiidae**	
	Polybranchia bogninii (Trinchese, 1896)	[THOMPSON, 1988]
	Aplysiopsis elegans Deshayes, 1864	[KOUTSOUBAS *et al.*, 1993; A]
	Cyerce graeca Thompson T.E., 1988	[THOMPSON, 1988]
	Family **Stiligeridae**	
	Placida saronica (Thompson T.E., 1988)	[THOMPSON, 1988]

Order **NOTASPIDEA**

	Family **Umbraculidae**	
*	*Umbraculum umbraculum* (Roeding, 1798)	[FORBES, 1844; A]
	Family **Tylodinidae**	
	Tylodina perversa (Gmelin, 1791)	[PRUVOT-FOL & FISCHER-PIETTE, 1934; A]
	Family **Pleurobranchidae**	
**	*Pleurobranchus membranaceus* (Montagu, 1815)	[A]
	Berthella aurantiaca (Risso, 1818)	[FORBES, 1844]
	Berthella plumula (Montagu, 1803)	[TENEKIDIS, 1989]
	Berthella stellata (Risso, 1826)	[THOMPSON, 1985; A]
**	*Pleurobranchaea meckelii* Meckel in Leue, 1813	[A]

Order **ACOCHLIDIACEA**

	Family **Hedylopsidae**	
	Hedylopsis spiculifera (Kowalewsky, 1901)	[PRUVOT-FOL., 1954]
	Family **Microhedylidae**	
	Microhedyle glandulifera (Kowalewsky, 1901)	[WAWRA, 1974]
	Pontohedyle milatschevitchi (Kowalewsky, 1901)	[WAWRA, 1974]

Order **ANASPIDEA**

	Family **Aplysiidae**	
**	*Aplysia depilans* Gmelin, 1791	[A]
**	*Aplysia parvula* Guilding in Moerch, 1863	[A]
	Aplysia punctata (Cuvier, 1803)	[PERES & PICARD, 1958; A]
	Aplysia fasciata Poiret, 1789	[FIELDING & EDMUNDS, 1973; A]
	Bursatella leachii Blainville, 1817	[BARASH & DANIN, 1986; A]
	Family **Dolabriferidae**	
	Notarchus punctatus Philippi, 1836	[FORBES, 1844]
	Petalifera petalifera (Rang, 1828)	[THOMPSON *et al.*, 1985]
	Phyllaplysia lafonti (Fischer P., 1870)	[FORBES, 1844]

Order **NUDIBRANCHIA**

	Family **Aegiretidae**	
	Aegires punctilucens (D'Orbigny, 1837)	[LEDOYER, 1966]
	Family **Gonoiodorididae**	
	Okenia elegans (Leuckart, 1828)	[KOUTSOUBAS *et al.*, 1993; A]
	Family **Dorididae**	
	Doris marmorata Risso, 1818	[KOUTSOUBAS *et al.*, 1993; A]
**	*Doris ocelligera* (Bergh, 1881)	[A]
	Family **Archidorididae**	
	Archidoris pseudoargus (Rapp, 1827)	[KOUTSOUBAS *et al.*, 1993; A]
	Family **Chromodorididae**	
**	*Chromodoris krohni* (Vérany, 1846)	[A]
	Chromodoris luteorosea (Rapp. 1827)	[KOUTSOUBAS *et al.*, 1993; A]
**	*Chromodoris purpurea* (Risso in Guérin, 1831)	[A]
***	*Hypselodoris messinensis* (Von Ihering, 1880)	[A]
***	*Hypselodoris tricolor* (Cantraine, 1835)	[A]
*	*Hypselodoris villafranca* (Risso, 1818)	[FORBES, 1844; A]
*	*Hypselodoris webbi* (D'Orbigny, 1839)	[THOMPSON & TURNER, 1983) A]

Family **Discodorididae**		
	Discodoris atromaculata (Bergh, 1880)	[LABORET, 1960; A]
**	*Paradoris indecora* (Bergh, 1881)	[A]
***	*Thordisa filix* Pruvot-Fol., 1951	[A]
Family **Kentrodorididae**		
	Jorunna tomentosa (Cuvier, 1804)	[KOUTSOUBAS *et al.*, 1993; A]
Family **Platydorididae**		
*	*Platydoris argo* (Linnaeus, 1767)	[FORBES, 1844; A]
**	*Baptodoris cinnabarina* Bergh, 1884	[A]
**	*Taringa armata* Swennen, 1961	[A]
Family **Rostangidae**		
*	*Rostanga rubra* (Risso, 1818)	[FORBES, 1844; A]
Family **Polyceridae**		
	Polycera quadrilineata (Mueller, O.F., 1776)	[LEDOYER, 1966]
***	*Limacia clavigera* (Mueller O.F., 1776)	[A]
Family **Dendrodorididae**		
**	*Dendrodoris grandiflora* (Rapp. 1827)	[A]
	Dendrodoris limbata (Cuvier, 1804)	[KOUKOURAS *et al.*, 1985; A]
Family **Phyllidiidae**		
	Phyllidia flava Aradas, 1847	[WÄGELE, 1985; A]
Family Dotidae		
	Doto coronata (Gmelin, 1791)	[FORBES, 1844]
	Doto fragilis (Forbes, 1838)	[FORBES, 1844]
	Doto floridicola Simroth, 1888	[THOMPSON *et al.*, 1990]
	Doto pontica Swennen, 1961	[THOMPSON *et al.*, 1990]
	Doto lemchei Ortea & Urgorri, 1989	[THOMPSON *et al.*, 1990]
	Doto rosea Trinchese, 1881	[THOMPSON *et al.*, 1990]
Family **Hancockiidae**		
	Hancockia uncinata (Hesse, 1872)	[LEDOYER, 1966]
Family **Scyllaeidae**		
	Scyllaea pelagica Linnaeus, 1758	[FORBES, 1844]
Family **Tethyidae**		
	Tethys fimbria Linnaeus, 1767	[FORBES, 1844; A]
Family **Tritoniidae**		
**	*Tritonia manicata* Deshayes, 1853	[A]
	Tritonia plebeia Johnston, 1828	[FORBES, 1844]
**	*Marionia blainvillea* (Risso, 1818)	[A]
**	*Marionia tethydea* (Delle Chiaje, 1822)	[A]
Family **Arminidae**		
	Armina maculata Rafinesque, 1814	[THOMPSON *et al.*, 1990; A]
	Armina neapolitana (Delle Chiaje, 1824)	[KOUTSOUBAS *et al.*, 1993; A]
Damily **Aeolidiidae**		
	Aeolidiella alderi (Cocks, 1852)	[THOMPSON & BROWN, 1984; A]
Family **Facelinidae**		
**	*Facelina rubrovittata* (Costa A., 1886)	[A]
	Cratena peregrina (Gmelin, 1791)	[KOUTSOUBAS *et al.*, 1993; A]

Family **Flabellinidae**
* *Flabellina affinis* (Gmelin, 1791) [BIANCHI & MORRI, 1983; A]
*** *Coryphella pedata* (Montagu, 1815) [A]

Family **Pseudovermidae**
Pseudovermis boedeni Salvini-Plawen & Sterrer, 1968 [WAWRA, 1974]
Pseudovermis kowalewskyi Salvini-Plawen & Sterrer, 1968 [SALVINI-PLAWEN & STERRER, 1968]
Pseudovermis papillifer Kowalewsky, 1901 [SALVINI-PLAWEN & STERRER, 1968]

Family **Tergipedidae**
Cuthona caerulea (Montagu, 1804) [LEDOYER, 1966]

Table II. Systematic composition of the opisthobranch mollusc fauna from the Aegean Sea.

Order	Family	Genus	Species
Cephalaspidea	12	22	38 (27.74%)
Thecosomata	4	9	19 (13.87%)
Gymnosomata	0	0	0 (0.00%)
Saccoglossa	6	10	13 (9.49%)
Notaspidea	3	5	7 (5.11%)
Acochlidiacea	2	3	3 (2.19%)
Anaspidea	2	5	8 (5.84%)
Nudibranchia	23	32	49 (35.76%)
Total	52	86	137

Table III. Number of Aegean opisthobranch molluscs in different zoogeographic categories (137 species).

Atlanto-Mediterranean	47 (34.30%)
Boreal	30 (21.90%)
Mediterranean endemics	29 (21.17%)
Cosmopolitan	18 (13.14%)
Subtropical	7 (5.11%)
Circumtropical	6 (4.38%)
Total	137

Materials and Methods

Specimens were collected by SCUBA diving and dredge, grab or fishing nets from 87 sampling stations in various areas of the North Aegean Sea (fig. 1) at depths from 0 to 1000 m. Specimens were preserved in 5% formalin and are deposited in the Museum of the Department of Zoology, University of Thessaloniki. The classification used is that proposed by SABELLI *et al.* (1990).

Results and Discussion

The examination of the collected material (930 live individuals and shells) from the North Aegean Sea revealed the presence of 82 opisthobranch species. 7 of these species are new records for the fauna of the eastern basin of the Mediterranean (eastern of 20°), 16 are new for the fauna of the Aegean Sea and 18 are reported for the first time from the North Aegean Sea.

Besides the 82 opisthobranch species found during this study in the Aegean Sea, 55 more species reported by other authors should be considered. Thus, the total number of the opisthobranch molluscs known from the Aegean Sea becomes 137 species. The opisthobranch mollusc species of the Aegean Sea, known up to now are given in Table I with the relevant literature sources. In this Table, 10 species reported by Forbes (1844) from various localities of the Aegean Sea are not included, either because their systematic identity is doubtful (*Pleurobranchus calyptroides* Forbes, 1844; *Pleurobranchus limacoides* Forbes, 1844; *Pleurobranchus scutatus* Forbes, 1844; *Pleurobranchus sordidus* Forbes, 1844; *Goniodoris regalis* Forbes, 1844; *Goniodoris tenerrima* Forbes, 1844; *Goniodoris vivida* Forbes, 1844; *Doris aurata* Forbes, 1844) or because their presence in the Mediterranean Sea has not been confirmed (*Acanthodoris pilosa* (Abildgaard in Mueller, 1789); *Coryphella verrucosa* (Sars M., 1829).

The systematic composition of the Aegean opisthobranch mollusc fauna is presented in Table II. Nudibranchia are represented by the greatest number of species followed by Cephalaspidea.

It has already been mentioned by Cattaneo-Vietti & Thompson (1989) that there are insufficient data on the zoogeography of the opisthobranchs in the different areas of the Mediterranean Sea. Zoogeographic analyses on the opistobranch mollusc fauna of the Aegean Sea (Table III) revealed that the largest opisthobranch category is the Atlanto-Mediterranean (55 species, 39.86%) followed by Boreal (31 species, 22.46%) and Mediterranean endemics (27 species, 19.56%). It is worth mentioning the absence of Indo-Pacific opisthobranch species from the Aegean, despite the vicinity of this sea to the Levantine basin from where an important number of Indo-Pacific opisthobranch species has been reported (Barasch & Danin, 1972, 1986; Por, 1978).

The review of the relevant literature and the results of the present study show that the total number of opisthobranch species in the Aegean Sea is greater than that known from other areas of the Eastern Mediterranean, but it is still lower than that known from certain areas of the Western Mediterranean. However, we believe that the great numerical difference between the opisthobranch species known from the Aegean Sea and those from areas of the Western Mediterranean, will be significantly reduced, when the research in the Aegean becomes more intensive.

Aknowledgements

We are grateful to our collegue Dr. E. Voutsiadou-Koukoura for her useful suggestions.

REFERENCES

BARASH A. & Z. DANIN, 1972 - The Indo-Pacific species of Mollusca in the Mediterranean and notes on a collection from the Suez Canal. *Isr. J. Zool.*, **21**: 301-374.

BARASH A. & Z. DANIN, 1986 - Further additions to the knowledge of Indo-Pacific Mollusca in the Mediterranean Sea. *Spixiana*, **9**: 117-141.

BIANCHI C. & C. MORRI, 1983 - Note sul benthos marino costiero dell'isola di Kos (Egeo Sud-Orientale). *Natura, Milano*, **74**: 96-114.

CATTANEO-VIETTI R. & T.E. THOMPSON, 1989 - Mediterranean Opisthobranch molluscs: a zoogeographic approach. *Boll. Malacologico, Milano*, **25**: 183-204.

DESHAYES M., 1835 - Expédition scientifique de Morée. 3. Mollusques. *Sec. Sci. Phys., Paris*: 1-222.

FORBES E., 1844 - Report on the Mollusca and Radiata of the Aegean Sea, and on their distribution, considering as bearing on geology. *Rep. Brit. Assoc. Adv. Sci.*, **13**: 130-193.

FIELDING D.C. & J. EDMUNDS, 1973 - On some gastropods of the Aegean. *J. Conch.*, **28**: 133-140.

GELDIAY R. & A. KOCATAS, 1972 - Note preliminaire sur les peuplements benthiques du Golfe d'Izmir. *Sci. Repts Fac. Ege Univ.*, **12**: 3-34.

JACQUOTTE R., 1962 - Etude des fonds de Maërl de Mediterranée. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, **26**: 141-235.

JEFFREYS J.G., 1883 - Mediterranean Mollusca, No 3, and other Invertebrata. *Ann. Mag. nat. Hist.* ser. 5, **11**: 393-401.

KIORTSIS V., 1969 - *Marine Fauna of the Aegean Sea. Surface zooplankton from the North Aegean Sea.* Final Report for the Office of Naval Research. Oceanic Biology Branch, 80 pp.

KOUKOURAS, A., H. VOULTSIADOU-KOUKOURA, H. CHINTIROGLOU, & C. DOUNAS, 1985 - Benthic bionomy of the North Aegean Sea. III. A comparison of the macrobenthic animal assemblages associated with seven sponge species. *Cah. Biol. Mar.*, **26**: 301-319.

KOUTSOUBAS D., A. KOUKOURAS, I. KARAKASSIS, & C. DOUNAS, 1992 - Contribution to the knowledge of Gastropoda and Bivalvia (Mollusca) of Crete island (S. Aegean Sea). *Boll. Malacologico, Milano*, **28**: 69-82.

KOUTSOUBAS D., A. KOUKOURAS, & T.E. THOMPSON, 1993 - Sacoglossa and Nudibranchia (Opisthobranchia) from the Aegean Sea: new records for the Eastern Mediterranean fauna. *Mitt. Zool. Mus. Berl.*, **69**: 155-163.

LABOREL J., 1960 - Contribution a l'étude des peuplements benthiques sciaphiles sur substrat rocheaux en Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, **20**: 117-173.

LEDOYER M., 1966 - Ecologie de la faune vagile des biotopes Méditerraneens accessibles en scaphandre autonome. *Rec. Trav. stat. mar. Endoume*, **41**: 135-164.

LEDOYER M., 1969 - Aperçu sur la faune vagile de quelques biotopes de substrat dur de Méditerranée Orientale comparaison avec les mêmes biotopes en Méditerranée Occidentale. *Tethys*, **1**: 281-290.

NORDSIECK F., 1972 - *Die europäischen Meereschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidae, Rissoacea) von Eismeer bis Kapverden, Mittelmeer und Schwarzes Meer.* Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 372 pp.

NORDSIECK F., 1977 - Edward Forbes (1814-1854) redividus Revision der Gastropoden einer Agais-Expedition von 1841-1842. *Ann. Mus. Goulandris.*, **3**: 131-172.

OBERLING J.J., 1960-62 - Une collection de microgasteropodes marins da Attique. *Jahrb. Naturhist. Mus. Stadt., Bern*, **1**: 207-221.

PÉRÈS J.M., & J. PICARD, 1958 - Recherches sur les peuplements benthiques de la Méditerranée nord-orientale. *Ann. Inst. Océanogr., Monaco*, **34**: 213-291.

POR F.D., 1978 - *Lessepsian Migration. The influx of Red Sea Biota into the Mediterranean by way of the Suez Canal.* Springer Verlag, Berlin, 228 pp.

Pruvot-Fol A., & E. Fischer-Piette, 1934 - Sur la *Tylodia citrina* et sur la famille des Tylodinidae. *Bull. Soc. Zool, France,* **59**: 144-151.

Rampal J., 1970 - Ptéropodes Thécosomes indicateurs d'eau d'influence atlantique en Méditerranée. *Journées Étud. planctonol.,* **61**: 45-48.

Sabelli B., R. Giannuzzi-Savelli & D. Bedulli, 1990 - *Catalogo annotato dei Molluschi Marini del Mediterraneo. Vol. 1.* Libreria Naturalistica Bolognese, Bologna, 348 pp.

Salvini-Plawen L.V., & W. Sterrer, 1968 - Zur Kenntnis der mesopsammalen Gattung *Pseudovermis* (Gastropoda, Nudibranchia). *Helg. Wiss. Meeres.,* **18**: 69-77.

Sturany R., 1896 - Zoologische Ergebnisse. VII. Mollusken I (Prosobranchier und Opisthobranchier, Scaphopodes, Lamellibranchier) gesammelt von S.M. Schiff «Pola» 1890-1894. *Denkschr. Akad. Wiss. mat. nat., Wien,* **63**: 1-36.

Tenekidis N.S., 1989 - *A collection of shells from the Greek Seas.* Protopapa Press, Athens, Greece, 188 pp.

Thompson T.E., 1983 - The Bermudan and Carribean sacoglossan mollusc *Elysia flava* Verill, now recorded from the Greek Aegean Sea. *Veliger,* **26**: 136-138.

Thompson T.E., 1985 - Aposematic colour patterns of two Mediterranean species of opisthobranch molluscs: a proposal for co-operative investigation. *J. Moll. Stud.,* **51**: 222-226.

Thompson T.E., 1988 - Eastern Mediterranean opisthobranchia: Oxynoidae, Polybranchiidae, Stiligeridae (Sacoglossa). *J. Moll. Stud.,* **54**: 157-172.

Thompson T.E., & G.H. Brown, 1984 - *Biology of opisthobranch mollusc.* II. Ray Society, London, 229 pp.

Thompson T.E., R. Cattaneo-Vietti, & Y.M. Yong, 1990 - Eastern Mediterranean Opisthobranchia: Dotidae (Dendronotoidea), Arminidae and Madrellidae (Arminoidea). *J. Moll. Stud.,* **56**: 393-413.

Thompson T.E., & A. Jaklin, 1988 - Eastern Mediterranean opisthobranchia: Elysiidae (Sacoglossa=Ascoglossa). *J. Moll. Stud.,* **54**: 59-69.

Thompson T.E., G.M. Jarman, & A. Zenetos, 1985 - Infralittoral macrobenthos of the Patras Gulf and Ionian Sea: Opisthobranch molluscs. *J. Conch.,* **32**: 71-95.

Thompson T.E., & J.W. Turner, 1983 - Presence of the rare chromodorid nudibranch *Hypselodoris webbi* (Orbigny, 1836) in the Mediterranean Sea. *J. Moll. Stud.,* **49**: 83-85.

Wägele H., 1985 - The anatomy and histology of *Phyllidia pulitzeri* Pruvot-Fol, 1962 with remarks on the three Mediterranean species of *Phyllidia* (Nudibranchia: Doridacea). *Veliger,* **28**: 63-76.

Wawra E., 1974 - Mitteilung über eine Aufsammlung von interstitiellen Gastropoden aus sublitoralen Sander der Insel Lesbos (Griechenland). *Ann. Naturthis. Mus. Wien.*, **78**: 499-503.

Boll. Malacologico	**29** (1993)	(5-8)	201-209	Milano 30-11-1993

G. Villani (*) & E. Martinez (**)

SOME OBSERVATIONS ON THE OPISTHOBRANCH FAUNA FROM THE FUSARO LAKE, A BRACKISH-WATER LAGOON NEAR NAPLES. (***)

KEY WORD: Opisthobranchs, Lagoon, Mediterranean Sea

Summary

The opisthobranch fauna of Fusaro, a coastal lagoon near Naples (Tyrrhenian Sea), is studied and a comparison with previous data is made. Results show that although the lagoon is heavily polluted, diversity of opisthobranch species is quite high.

Riassunto

È stata studiata la fauna ad Opistobranchi del Lago Fusaro, una laguna costiera vicino Napoli, ed è stata effettuata una comparazione con i dati precedenti. I risultati mostrano che, nonostante l'elevato inquinamento della laguna, la diversità specifica è piuttosto elevata.

Introduction

The Fusaro, a coastal lagoon near Naples, had been previously sampled by SCHMEKEL (1968) in her work about the Opisthobranchia from the Gulf of Naples (see CATTANEO-VIETTI & CHEMELLO, 1991). Several samplings were made in order to widen the knowledge about the opisthocenose of the lagoon, and also to make a comparison with previous works.

The Fusaro lagoon is situated on the Western side of the Gulf of Naples, in the area called «Campi Flegrei» (Fig. 1), and separated from the Tyrrhenian Sea by a barrier formed by a coastal dune. Geologically, the lagoon originates from a secondary vulcanic process.

The lagoon is near 100 ha at the surface, with a water volume of about 3 millions m^3 and a medium depth of 2.5 m (LECCESE & SPEZIALE, 1967). It opens into the Tyrrhenian Sea through three little channels, which penetrate the coastal dune (Fig. 2). The Southernmost one, called Foce Romana, is 750 m long; in the centre, Foce di mezza Chiaia, is the shortest, only 400 m long. Foce Nuova, to the North, is 600 m long. The medium depth of these channels is about 1.5 m, but in some areas of the Foce Romana and specially of the Foce Nuova the bottom is closer to the surface, thus becoming an obstacle for water circulation.

(*) Istituto per la Chimica di Molecole di Interesse Biologico, C.N.R., - Via Toiano, 6. Arco Felice, Napoli, Italy.
(**) Laboratorio de Zoología, Depto, de Biología de Organismos y Sistemas, Universidad de Oviedo. C/ Jesus Arias de Velasco s/n, 33005 Oviedo Spain.
(***) Paper presented at the Eleventh International Malacological Congress (Siena, Italy, 1992) organized by the Unitas Malacologica.

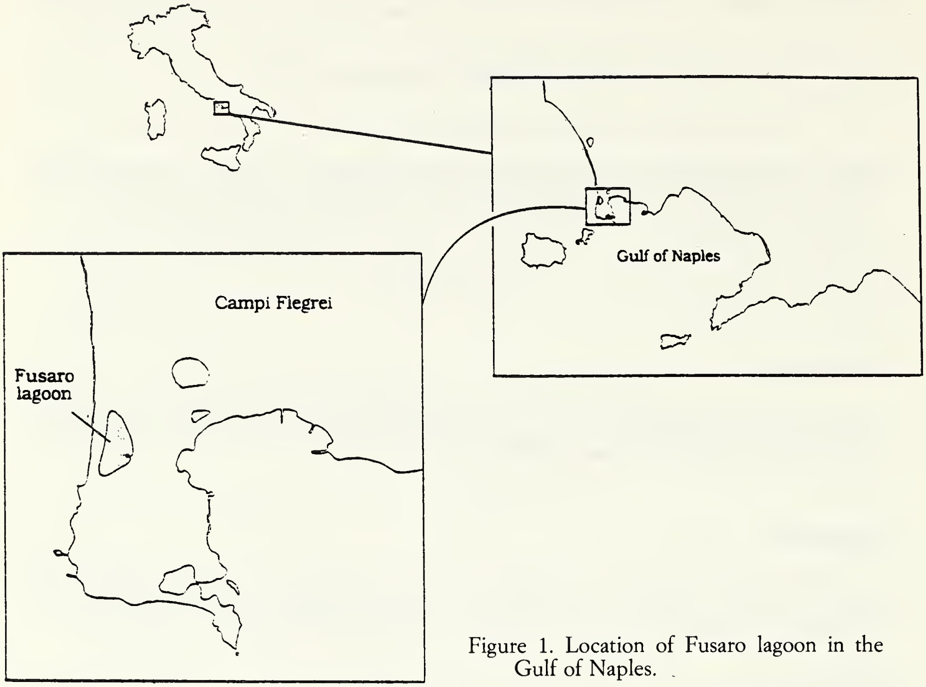


Figure 1. Location of Fusaro lagoon in the Gulf of Naples.

Water re-cycling in the lagoon is only through the tidal action and is extremely reduced owing to the almost total absence of a freshwater contribution. In a 24 h period only about 8.4% of the volume is recycled. All these factors are responsable for the hypersalinity trend in the Fusaro lake.

Muddy bottoms are dominant both in the lagoon and the channels. The lagoon lacks natural shores, but submersed walls surround the lagoon and the channels, constituting the only hard substratum found in the Fusaro, together with an artificial breakwater around Casina Vanvitelliana.

Benthic communities have been previously characterized by RUSSO & FERRO (1980), who found three types of faunistic associations: in hard bottoms the upper 5 cm are dominated by barnacles and mitilids, whereas the infralitoral community consists of serpulids which form a net with their calcareous tubes, which retain sand particles, constituing a microhabitat for some tunicates such as *Ciona intestinalis* and *Microcosmus sulcatus*, actiniarians such as *Bunodactis verrucosa* and *Paranemonia cinerea*, the bryozoa *Bugula neritina* and the bivalves *Ostrea edulis* and *Petricola litophaga*. Soft bottoms are dominated by a bivalve community, mainly *Tapes decussatus*, *Paphia aurea* and *Cerastoderma edule* (RUSSO & FERRO, 1980); several areas are covered by *Ulva lactuca* and *Chaetomorpha aerea*, although these algae are not fixed to the bottom.

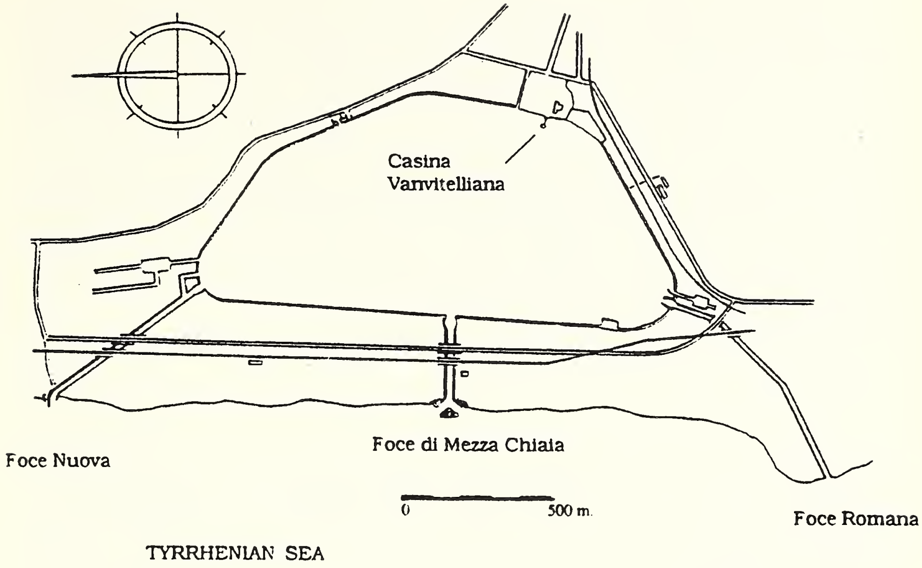


Figure 2. Map of the Fusaro lagoon, showing the location of the three «foce» and the Casina Vanvitelliana.

The malacofauna from the Fusaro has been previously studied by Bellini (1901), Mazzarelli (1921), Ferro & Russo (1981, 1982), but almost only Prosobranchs and Bivalves were reported in these works. The most important contributions concerning opisthobranch fauna are that of Schmekel (1968), who found in the lagoon 13 Sacoglossa and Nudibranchia species, and the revision by Cattaneo-Vietti & Chemello (1991), with 17 species reported.

Material and Methods

Between 1990-91, in the course of several samplings into the Fusaro lagoon in order to collect marine invertebrates for chemical studies, some observations and samplings were made about the Opisthobranch fauna, using scuba-diving techniques. Samples were taken principally on hard substrata, in the three channels and also in the breakwater surrounding the Casina Vanvitelliana, a small Borbonic pavilion built in the inner shores of the lagoon. Animals were caught by direct observations and also by means of algae washing.

Results

A total of 25 species were found (see Table 1), only five of them scarce.

The species most abundant and more frequently recorded are the herbivores. Among them, Cephalaspidea belonging to the *Haminaea* genus make up numerically important populations. Three species can be found: *H. orbignyana, H. orteai* and a third, *H. fusari*, recently described by ALVAREZ *et al.* (1993). These *Haminaea* species are found in high densities, specially in spring-summer time, when the reproductive activity is highest. Our observations disagree with those of FERRO & RUSSO (1981), who only recorded one species, *Haminaea hydatis*, with a great phenotypic variation. These authors only studied the shell, whereas our experiences have shown that shell characteristics are not reliable diagnostic features as far as identifying Cephalaspidea species is concerned.

Species	**Channels**	**Breakwater**
Philine aperta	+	-
*Philinopsis depicta**	+	-
Bulla striata	+	-
Haminaea orbignyana	+	+
Haminaea orteai	+	-
Haminaea fusari	+	+
Akera bullata	+	+
Aplysia fasciata	+	-
Aplysia depilans	+	-
Aplysia punctata	+	-
Bursatella leachii	+	-
*Notarchus punctatus**	+	-
*Pleurobranchaea meckelii**	+	-
Elysia viridis	-	+
Ercolania funerea	+	+
Placida dendritica	-	+
Caliphylla mediterranea	-	+
Spurilla neapolitana	+	+
Facelina coronata	+	-
Facelina dubia	+	-
Favorinus branchialis	+	-
Janolus cristatus	+	-
Polycera quadrilineata	+	+
*Polycera dubia**	+	-
*Taringa sp.**	+	-

Table 1. Distribution of Opisthobranch species in the two habitats sampled at the Fusaro lagoon. Those ones considered to be rare are marked with an asterisk.

An interesting and scarcely reported data is the great differences in the spawn among the *Haminaea* species. Thereby, in *H. orbignyana* it is a light yellow ribbon with eggs arranged in regular rows, the heigth of these rows does not vary along the ribbon. *H. orteai* shows eggs arranged also in rows, but variable in heigth. On the other hand, the species *H. fusari* has a bright yellow spawn; eggs are not arranged in rows but irregularly.

Another herbivorous species is *Akera bullata*, found in lower densities than *Haminaea* spp., and that spawns from May to June. The carnivorous *Philine aperta*, also inhabiting soft bottoms, is common and feeds on little bivalves.

Among the Anaspidea, three *Aplysia* species can be found in great quantities: *A. fasciata*, *A. depilans* and *A. punctata* together with *Bursatella leachii*; the latter, now spreading into the Mediterranean Sea from the Indian Ocean, inhabits sheltered areas, such as harbours and lagoons, and thus finds an optimal habitat in the Fusaro. On the contrary, *Notarchus punctatus* is an occasional species, there.

’acoglossa is one of the most abundant group in the lagoon. Life cycles in this order are correlated to those of the algae they feed on. From January to May the cladophoral *Chaetomorpha capillaris* grows, with *Ercolania funerea* and its spawns associated with it. The caulerpal *Bryopsis plumosa* can be found from March to May, coinciding with the presence of *Placida dendritica*, which feeds on this alga together with *Caliphylla mediterranea* and *Elysia viridis*. The almost total absence of Porifera in the Fusaro lagoon is the reason why the number of Nudibranchia species is so reduced. In fact, among eudoridaceans only one *Taringa* species has been found by chance in one of the channels. The widespread species *Polycera quadrilineata* makes up important populations; animals and its spawns are found both on the bryozoa *Bugula neritina* and the sea squirt *Ciona intestinalis*. This species shows a great chromatic variation, thus specimens white in colour with scarce yellow stripes are found together with almost completely orange and black pigmented individuals. *Polycera dubia* was occasionally found in one of the channels, close to the sea.

Facelina coronata is one of the most abundant species in the lagoon, which reaches up to 7 cm in length and is present throughout the year, but with a maximum density from January to May. On the contrary, *Facelina dubia*, and easily-recognized species because of its smooth rinophores, is very scarce in the Fusaro.

The coloration of *Spurilla neapolitana* is darker than usual because of the fact that the Actiniaria on which it feeds in the lagoon are *Bunodactis verrucosa* and *Paraneomonia cinerea*, darker in colour that *Anemonia sulcata*, usually reported as its food. The latter is very rare in the Fusaro and is only present in the channels close to the sea.

From February and through the spring *Janolus cristatus* can be found in the lagoon, usually associated with *Bugula neritina*. This species grows up to 10 cm long in the Fusaro, and the two colour patterns (orange and blue) can be found, the former much more abundant.

Discussion and Conclusions

A phenomenon we can observe in the Fusaro is the existence of a biotic zonation, as it often happens in very «closed» environments, such as coastal lagoons. This means that the number of Opisthobranch species increases as we reach the sea, that is, bigger in the channels area, close to the sea, than in the inner part of the basin, near Casina Vanvitelliana (see Table 1).

Table 2 shows a comparison between the number of Opisthobranch species previously found in the Fusaro and those reported in the present paper. Eleven species already collected were absent in our samples (see Table 3). As far as *Haminaea hydatis* is concerned, the identity of the species is very probably wrong, because only the shell was used as a diagnostic feature; besides it should be pointed out that no *H. hydatis* was found in our samplings despite the fact that another three *Haminaea* species, including a new one, were collected. Very probably, species such as *Limacia clavigera* and *Okenia elegans* are found accidentally, as they are not typical of lagunar environments, and the same would apply to *Taringa* sp. recorded in the present paper. The absence of species such as *Calliopaea bellula* and *Aeolidiella alderi* is more difficult to explain; both of them had been previously recorded here, and are considered as very common in brackish areas.

	Previous works	Present paper
CEPHALASPIDEA	2	7
ANASPIDEA	0	5
NOTASPIDEA	0	1
SACOGLOSSA	6	4
ARMINACEA	1	1
AEOLIDACEA	5	4
DORIDACEA	6	3
TOTAL SPECIES	20	25

Table 2. Comparison between the number of Opisthobranch species from the Fusaro reported in previous works and in the present work.

OPISTHOBRANCHS FROM THE FUSARO LAGOON

PRESENT PAPER	ANOTHER SPECIES PREVIOUSLY RECORDED
Cephalaspidea	
Philine aperta	*Haminaea hydatis* [b]
Philinopsis depicta	
Bulla striata [c]	
Haminaea orbignyana	
Haminaea orteai	
Haminaea fusari	
Akera bullata	
Anaspidea	
Aplysia fasciata	
Aplysia depilans	
Aplysia punctata	
Bursatella leachii	
Notarchus punctatus	
Notaspidea	
Pleurobranchaea meckelii	
Sacoglossa	
Elysia viridis [a]	*Placida viridis* [a]
Ercolania funerea [a]	*Limapontia capitata* [a]
Placida denditrica [a]	*Calliopaea bellula* [a]
Caliphylla mediterranea	
Nudibranchia	
Spurilla neapolitana [a]	*Aeolidiella alderi* [d]
Facelina coronata	*Eubranchus exiguus* [a]
Facelina dubia	*Coryphella pedata* [f]
Favorinus branchialis [a]	
Janolus cristatus [a]	
Polycera quadrilineata [a]	*Polycera hedgpethi* [e]
Polycera dubia [a]	*Polycerella emertoni* [a]
Taringa sp.	*Limacia clavigera* [t]
	Okenia elegans [t]

Table 3. Comparison between the species recorded in this work and in previous ones. Abbreviations: a=Schmekel, 1968; b=Ferro & Russo, 1981; c=Ferro & Russo, 1982; d=Schmekel & Portmann, 1982; e=Cervera *et al.*, 1988 f=Cattaneo-Vietti & Chemello, 1991.

We have not found in our samples the species *Polycera hedgpethi*, an Indo-Pacific species first recorded in the Mediterranean Sea by Cervera et al. (1988), on the basis of specimens from the Fusaro lagoon. This species is often found as a member of the communities inhabiting ship hulls. This could be the way this species reached the Mediterranean Sea.

Although the number of species recorded in the Fusaro may seem small (25), it is larger than that recorded from other coastal Mediterranean lagoons with similar features (see Table 4). Only the Stagnone di Marsala (Sicily) has a rich Opisthobranch population due to its special features (it extensively communicates with the sea and shows a wide range of habitats), but its specific composition is very different to that of the Fusaro: in Marsala eudoridaceans are a well represented group (Cattaneo-Vietti & Chemello, 1991). In other Mediterranean lagoons with a well known Opisthobranch fauna (Mar Menor, Sète, Orbetello...) several species have been found. It must also be born in mind that the variable knowledge on the fauna in different geographical areas could account for many of differences in the number of species recorded in Mediterranean lagoons.

To sum up, Opisthobranch fauna from the Fusaro can be considered rich in the number of species, specially if we consider the particularly adverse characteristics of the lagoon, with its quick changes of salinity, temperature and disolved oxygen, all those features considered as limitant to the life. At this point we must consider the great pollution of this coastal lagoon, enhanced by the very slow water interchange with the sea and the high summer temperatures, and the eutrophic processes what occurs during summer time, which reduce dramaticaly the disolved oxygen in the lagoon.

MEDITERRANEAN LAGOONS	Nº OF SPECIES
Mar Menor (Spain)	15
Calblanque (Spain)	7
Estany des Peix (Formentera, Spain)	15
Sète (Thau, France)	18
Berre (France)	10
Orbetello (Italy)	13
Marsala (Sicily, Italy)	23
Mar Piccolo (Taranto, Italy)	8
Fusaro (Naples, Italy)	25

Table 4. Number of Opisthobranch species present in several Mediterranean lagoons (data after Marin, 1988; Dantart *et al.*, 1990; Cattaneo-Vietti & Chemello, 1992; this work).

Acknowledgements

We thank Mr. B. Carannante of the Centro Ittico Tarantino-Campano for his kind collaboration in allowing us to dive in the Fusaro lagoon. Dr. J. Ortea for his critical review of the manuscript and G. Rodriguez for his help with the English translation.

REFERENCES

ALVAREZ L.A., GARCĪA F.J. & VILLANI G., 1983 - A new mediterranean species of *Haminaea* Leach, 1820 (Gastropoda: Opisthobranchia: Cephalaspidea) *J. Moll. Stud.*, **59**: 339-345.

BELLINI R., 1902 - I molluschi del lago Fusaro e del Mar Morto nei Campi Felgrei. *Boll. Soc. Nat. Napoli*, **16**: 20-27.

CATTANEO-VIETTI R. & R. CHEMELLO, 1991 - The opisthobranch fauna of a Mediterranean lagoon (Stagnone di Marsala, Western Sicily). *Malacologia, 32* (2): 291-299.

CERVERA J.L., I.C. GARCIA-GOMEZ, F. TOSCANO, F.J. GARCIA, 1988 *Polycera hedgpethi* Marcus, 1964 (Gastropoda: Nudibranchia), una especie indopacifica descubierta en el Mediterraneo. *Iberus,* **8** (2): 225-231.

DANTART L., FRECHILLA & M. BALLESTEROS 1990 - Fauna malacologia del Estany des Peix (Formentera), *Iberus,* **9** (1-2): 111-125.

FERRO & G.F. RUSSO 1981 - Aspetti di particolare interesse nella malacofauna del lago Fusaro, *Boll. Malacologico,* **17** (7-8): 191-198.

FERRO & G.F. RUSSO, 1980 - Le biocenosi bentoniche del lago Fusaro. I. Osservazioni faunistiche. *Boll. Soc. Natur. Napoli,* **89**: 33-45.

SCHMEKEL L., 1968 - Ascoglossa. Notaspidea und Nudibranchia im Litoral des Golfes von Neapel. *Revue Suisse de Zoologie,* **75**: 103-155.

SCHMEKEL & A. PORTMANN, 1982 - Opisthobranchia des Mittelmeeres. *Springer-Verlag, Berlin,* 410 pp.

AVVISO PER GLI AUTORI

Ogni Socio, per ogni lavoro approvato dalla Direzione Scientifica, ha diritto alla pubblicazione gratuita sul Bollettino, fino a un massimo di 4 pagine, ivi compresa una tavola a pieno formato in b/n. Ogni pagina in più verrà addebitata a lire 50.000. Ogni tavola, oltre a quella gratuita, verrà addebitata al costo. Non si concedono estratti gratuiti, tranne nel caso in cui venga corrisposto un contributo spese di almeno 100.000 lire (50 estratti gratuiti senza copertina). I prezzi degli estratti verranno comunicati agli Autori con l'invio delle prime bozze.

NORME PER GLI AUTORI

— Il «Bollettino Malacologico» accetta solo lavori scritti in italiano, inglese, francese e spagnolo. Oltre al riassunto in italiano, è richiesto, per i lavori in italiano, un riassunto in inglese o francese di non più di 200 parole.

— I dattiloscritti, incluse figure, didascalie e tabelle, devono pervenire almeno in duplice copia (originale e una copia) e devono essere scritti con il seguente ordine; pagina iniziale con Nome e Cognome dell'autore, titolo del lavoro, riassunto e summary e una nota in fondo alla pagina segnata da un * con l'indirizzo dell'autore. Il testo, quando possibile, va suddiviso in: Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati, Discussione, Ringraziamenti e Bibliografia.

— Gli articoli devono essere scritti in lingua corretta e concisa. Forma e contenuto devono essere attentamente verificati prima della consegna per evitare le successive correzioni in bozze.

— La battitura del testo, didascalie, note e opere citate deve essere a spazio 2 su un solo lato di fogli bianchi (possibilmente UNI A4) con ampi margini (almeno 3 cm). La posizione approssimativa di tabelle e illustrazioni deve essere indicata nei margini del dattiloscritto. Tutte le pagine devono essere numerate progressivamente. Figure, tabelle e didascalie devono essere riunite su fogli a parte.

— Evitare le note, se possibile. Le note indispensabili devono essere indicate con un numero progressivo tra parentesi nel testo e collocate in fondo alla pagina cui si riferiscono. Le abbreviazioni non comuni devono essere spiegate.

— Le opere citate devono essere elencate in ordine alfabetico al termine del lavoro nello stile dei seguenti esempi:
Riviste: COGNOME iniziale del Nome, anno - Titolo completo. Rivista (abbreviata secondo le regole internazionali), Città di edizione; volume (numero): prima e ultima pagina del lavoro.
MONTEROSATO M.T.A., 1880 - Conchiglie della zona degli abissi. Boll. Soc. malac. it., Pisa; 6 (2): 50-82.
Libri: COGNOME iniziale del Nome, anno - Titolo (del libro o del capitolo); in: Autore e titolo del libro (se diverso); Edizione, volume (numero), editore, città di edizione, numero delle pagine.
LE DANOIS E., 1948 - Les profondeurs de la mer. Trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large de France. Payot, Paris, 303 p.

— Le citazioni nel testo dovranno essere (LEONARD, 1980) oppure PIANI (1981). Se un lavoro ha più di due autori indicare SMITH et al. (1968). Usare la convenzione (BROWN, 1979a) (BROWN, 1979b) se occorre citare più di un articolo dello stesso autore pubblicato nello stesso anno.

— Solo i nomi di Generi e specie devono essere sottolineati per essere stampati in corsivo.

— Tutte le figure devono essere numerate progressivamente con numeri arabi e devono essere citate nel testo. Esse devono essere presentate su fogli a parte, ognuna con il nome dell'autore e il numero della figura. Se possibile le figure devono essere raggruppate in tavole tenendo presente che la superficie massima a disposizione per una tavola a piena pagina è di cm. 11,3 x 18,5. Si consiglia di presentare le figure nel formato definitivo. È comunque facoltà della Redazione ridurre o ingrandire il formato delle illustrazioni secondo necessità. Illustrazioni a colori possono essere accettate solo se l'autore sostiene i costi di riproduzione e stampa. Le stampe fotografiche devono essere su carta lucida e con un buon contrasto. Le indicazioni (numeri o lettere) devono essere di 2,5 / 3 mm di altezza nella stampa finale; usare i trasferibili sulle fotografie.

— Bozze: gli autori riceveranno una copia delle prime bozze; esse devono essere corrette a penna in modo chiaro e rispedite al più presto possibile. Sarà chiesto un rimborso spese per le aggiunte o per i cambiamenti introdotti dopo la composizione tipografica. Gli estratti possono essere ordinati con la restituzione delle prime bozze.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

— The «Bollettino Malacologico» will accept only articles in italian, english, french and spanish language with a summary in italian. The summary should not exceed 200 words.

— Manuscripts, including figures, figure captions and tables, should be submitted in duplicate (original and copy) and should include in the following order: Title page of the manuscript: Author's name and surnames, Title, summary and riassunto and a footnote, marked by * for address. The text, wherever possible, should be arranged as follows: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References.

— Articles should be written in good, concise language. Form and content should be carefully checked before submission to avoid the need for corrections in proof.

— The typing should be double spaced (including captions, footnotes and references) on one side of white bond paper (possibly UNI A4) with margins of at least 3 cm. The position of tables and illustrations should be indicated in the margins of the manuscript. All pages should be numbered consecutively. Figures, tables and captions should be submitted on separate sheets.

— Footnotes should be avoided whenever possible. Essential footnotes should be indicated by superscript numbers in the text and placed at the foot of the page to which they apply. They should be numbered consecutively throughout the text. Unusual abbreviations must be explained.

— References should be listed alphabetically at the end of the paper and styled as in the following examples: Journal papers: NAMES and initials of all authors, year - Full title Journal abbreviated in accordance with international practice, place of edition; volume (number): first and last page numbers.
MONTEROSATO M.T.A., 1880 - Conchiglie della zona degli abissi. Boll. Soc. malac. it., Pisa; 6 (2): 50-82.
Books: NAMES and initials of authors, year - Title (of books or article). Editor(s) (Title of book) edition, volume (number), publisher, place, page number.
LE DANOIS E., 1948 - Les profondeurs de la mer. Trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large de la France. Payot, Paris, 303 p.

— Citations in the text should read (LEONARD, 1980) or PIANI (1981). When a paper has more than two authors, the style SMITH et al. (1968) should be used. The convention (BROWN, 1979a) (BROWN, 1979b) should be used when more than one paper is cited by the same author(s) and published in the same year.

— Only Genus and species names should be underlined once for italics. All figures, whether photographs, micrographs or diagrams should be numbered consecutively in Arabic numerals and must be referred to in the text. They are to be submitted on separate sheets, each bearing the author's name and the figure number.
Where possible, figures should be grouped, bearing in mind that the maximum display area for figures is 11.3 x 18.5 cm. Figures should be prepared to fit the format of the printed page (print area) so that 1 : 1 reproduction is possible. The publisher reserves the right to reduce or enlarge illustrations.
Colour illustrations can only be accepted if the author agrees to bear the costs of reproduction. Please submit well-contrasted glossy prints. Final lettering should be 2.5/3.0 mm high and rub-on lettering should be used to mark photographs.

— Proofs: authors will receive one set of proofs. Proofs should be corrected in pen and returned as soon as possible. A charge will be made for changes introduced after the article has been typeset. Reprints may be ordered when returning the first proof.

GRAFICHE ATA - Paderno Dugnano
Finito di stampare il 30/11/1993

ISSN 0394-7149

Bollettino Malacologico

SMITHSONIAN
JUN 15 1994
LIBRARIES

PUBBLICAZIONE MENSILE EDITA DALLA
SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA
c/o Acquario Civico, Viale Gadio 2 - 20121 Milano

AUTORIZZAZIONE TRIBUNALE DI MILANO N. 479 DEL 15 OTTOBRE 1983
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GRUPPO IV/70 - SPEDIZIONE Nº 2 - 1993

Anno XXIX (1993) Milano 31 Marzo 1994 N. 9-12

SOMMARIO

Bodon M. - Una nuova *Acicula* Hartmann della Liguria (Prosobranchia Aciculidae) ..... pag. 211

Hoenselaar H.J. & Moolenbeck R.G. - A new *Macromphalus* species from the Banc d'Arguin, Mauritania (Gastropoda; Vanikoridae) ..... pag. 223

Rinaldi E. - Alcune considerazioni sulla validità del genere *Scapharca* Gray, 1847 ..... pag. 227

Dell'Angelo B. & Palazzi S. - Prima segnalazione di *Connexochiton platynomenus* Kaas, 1979 nel Pleistocene calabro ..... pag. 233

Rolan E. & Templado J. - Una especie nueva del género *Tropidorissoia* (Mollusca: Gastropoda; Barleeidae) para la costa oesteafricana ..... pag. 237

Rolan E., Otero-Schmitt J., Fernandes F. - El género *Bactrocythara* (Gastropoda: Turridae: Mangeliinae) en Africa occidental, con descripción de una nueva especie ..... pag. 243

Bellomo E. - Bioimmurazione e Xenomorfismo nel genere *Hyotissa* Stenzel 1971 ..... pag. 249

Bello G., Potoschi A., Berdar A. - Adult of *Ancistrocheirus lesueurii* caught in the straits of Messina (Cephalopoda: Ancistrocheiridae) ..... pag. 259

Micali P. - Variabilità in *Turbonilla striatula* (Linné, 1758) dal Pliocene all'attuale ..... pag. 267

Tabanelli C. - II Contributo alla conoscenza della malacofauna batiale del Pliocene di Romagna: segnalazione del genere *Microstelma* Adams A., 1863 (Gastropoda; Rissoidae) ..... pag. 275

continua nella II di copertina

Allegati: Indice alfabetico autori dell'annata 1993 e Errata Corrige

Direttore Responsabile: Fernando Ghisotti

Spadini V. - The Ranellidae (Gastropoda: Caenogastropoda) in the Sienese Pliocene ..... pag. 281

Bertolaso L. & Palazzi S. - *Iphitus* Jeffreys, 1883, un sinonimo di *Stylotrochus* G. Seguenza, 1876. (Appunti di malacologia neogenica: 1) ..... pag. 286

Bertolaso L. & Palazzi S. - La posizione sistemica di *Delphinula bellardii* Michelotti, 1847 (Appunti di malacologia neogenica: 2) ..... pag. 291

Warén A. & Carrozza F. - *Arculus sykesi* (Chaster), a Leptonacean Bivalve living on a Tanaid Crustacea in the Gulf of Genova ..... pag. 303

Gaglini A. & Villari A. - Priorità di *Peracle diversa* Monterosato, 1875 su *Peracle apicifulva* Meisenheimer, 1906 ..... pag. 307

Sabelli B. & Speranza S. - Rinvenimento di *Xenostrobus* sp. (Bivalvia; Mytilidae) nella laguna di Venezia ..... pag. 311

Buzzurro G. & Greppi E. - Presenza di *Smaragdia* (*Smaragdella*) souverbiana (Mountrouzier, 1863) nel Mediterraneo orientale ..... pag. 319

Taviani M - Tridacne nel Pliocene italiano ..... pag. 322

Giusti F., Dell'Angelo B., Ghisotti F. - Recensioni bibliografiche ..... pag. 327

SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA

SEDE SOCIALE: **c/o Acquario Civico, Viale Gadio 2, 20121 Milano**

COMITATO SCIENTIFICO

COORDINATORE: Bruno Sabelli: Istituto di Zoologia, via San Giacomo 9, 40126 Bologna (Italia)

MEMBRI: Jacobus J. van Aartsen - R. Tucker Abbott - Daniele Bedulli - Gianni Bello - Philippe Bouchet - Erminio Caprotti - Riccardo Cattaneo Vietti - Sebastiano Di Geronimo - Riccardo Giannuzzi Savelli - Alberto Girod - Edmund Gittenberger - Folco Giusti - Mauro Mariani - Giulio Melone - Giulio Pavia - Giuseppe Pelosio - Enrico Pezzoli - Winston F. Ponder - Elio Robba - Giuliano Ruggieri - Giovanni F. Russo - Lutfried von Salvini Plawen - Gianni Spada - Marco Taviani - Anders Warén

AVVERTENZA: Il Comitato Scientifico comprende nostri soci specializzati in settori diversi della malacologia. Consigliamo gli Autori, in caso di dubbi, di sottoporre i lavori al giudizio di uno o più di questi esperti prima di inviarli in redazione.

Bollettino Malacologico

PUBBLICAZIONE MENSILE EDITA DALLA
SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA
c/o Acquario Civico, Viale Gadio 2 - 20121 Milano

VOLUME XXIX ANNO 1993

INDICE ALFABETICO PER AUTORI DEL VOLUME XXIX (1993)

Aartsen van J.J. - Vedi Corgan J.X. & Aartsen van J.J.

Angelini S. - Vedi Cattaneo-Vietti S., Angelini S. & Balestrello G.

Balestrello G. - Vedi Cattaneo-Vietti S., Angelini S. & Balestrello G.

Bello G. - *Tremoctopus violaceus* (Cephalopoda: Tremoctopodidae) in the stomach content of a swordfish from the Adriatic Sea .... pag. 45

Bello G., Potoschi A., Berdar A. - Adult of *Ancistrocheirus lesueurii* caught in the straits of Messina (Cephalopoda: Ancistrocheiridae) .... pag. 259

Bellomo E. - Bioimmurazione e Xenomorfismo nel genere *Hyotissa* Stenzel 1971 .... pag. 249

Berdar A. - Vedi Bello G., Potoschi A., Berdar A.

Bertolaso L. & Palazzi S. - *Iphitus* Jeffreys, 1883, un sinonimo di *Stylotrochus* G. Seguenza, 1876. (Appunti di malacologia neogenica: 1) .... pag. 286

Bertolaso L. & Palazzi S. - La posizione sistematica di *Delphinula bellardii* Michelotti, 1847 (Appunti di malacologia, neogenica: 2) .... pag. 291

Direttore Responsabile: Fernando Ghisotti

AUTORIZZAZIONE TRIBUNALE DI MILANO N. 479 DEL 15 OTTOBRE 1983
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GRUPPO IV/70

Allegato a Boll. Mal. XXIX (9-12) 1993

Bodon M. - Una nuova *Acicula* Hartmann della Liguria (Prosobranchia: Aciculidae) ..... pag. 211

Buzzurro G. & Greppi E. - Presenza di *Smaragdia* (*Smaragdella*) *souverbiana* (Mountrouzier, 1863) nel Mediterraneo occidentale ..... pag. 319

Carrozza F. & Nofroni I. - Sulla validità specifica di *Turbonilla amoena* (Monterosato, 1878) e sua priorità rispetto a *Turbonilla compressa* (Jeffreys, 1884) (Heterostropha: Pyramidellidae) ..... pag. 97

Carrozza F. - Vedi Warén A. & Carrozza F.

Castagnolo L. & Pettinelli R. - Gli Sphaerioidea del lago Mezzano (Lazio settentrionale): segnalazione di una nuova stazione di *Pisidium henslowanum* (Sheppard, 1825) nell'Italia centrale) ..... pag. 5

Cattaneo-Vietti R., Angelini S. & Balestrello G. - Skin and gut spicules in *Discodoris atromaculata* (Bergh, 1880) (Nudibranchia) ..... pag. 173

Corgan J.X. & Aartsen van J.J. - Notes on some european Turbonillid Gastropod hames ..... pag. 95

Cretella M. - Vedi Ferro R. & Cretella M.

Dell'Angelo B. & Palazzi S. - Prima segnalazione di *Connexochiton platynomenus* Kaas, 1979 nel Pleistocene calabro ..... pag. 233

Doneddu M. & Manunza B. - Osservazioni sulla biologia di *Luria lurida* (L. 1758) mantenuta in acquario ..... pag. 57

Fernandes F. - Vedi Rolan E., Otero-Schmitt J., Fernandes F., Ferro R. & Cretella M. - Osservazioni sulla biologia di *Calliostoma granulatum* (Born) (Gastropoda: Trochidae) ..... pag. 49

Gaglini A. & Villari A. - Priorità di *Peracle diversa* Monterosato, 1875 su *Peracle apicifulva* Meisenheimer, 1906 ..... pag. 307

Gascoigne T. - Stylets, styles and other cuticular extensions of the male duct in the order Sacoglossa ..... pag. 139

Houart R. - Description of three new species and one subspecies of Muricidae (Muricinae and Muricopsinae) from West Africa ..... pag. 17

Jensen K.R. - Evolution of bucal apparatus and diet radiation in the Sacoglossa ..... pag. 147

Gravina F. - Vedi Smriglio C., Mariottini P. & Gravina F.

Greotti P. - Sul ritrovamento di *Tylodina perversa* (Gmelin, 1791) nel mar Egeo (Penisola Calcidica) ..... pag. 90

Greppi E. - Vedi Buzzurro G. & Greppi E.

Hoenselaar H.J. & Moolenbeck R.G. - A new *Macromphalus* species from the Banc d'Arguin, Mauritania (Gastropoda; Vanikoridae) ..... pag. 223

Koukouras A. - Vedi Koutsoubas D. & Koukouras A.

Koutsoubas D. & Koukouras A. - An account of our knowledge on the Opisthobranch mollusc fauna of the Aegean Sea .... pag. 191

Manunza B. - Vedi Doneddu M. & Manunza B.

Mariottini P. - Vedi Smriglio C., Mariottini P. & Gravina F.

Mikkelsen P.M. - Monophily versus the Cephalaspidea with an analysis of traditional cephalaspid characters .... pag. 115

Moolenbeck R.G. - Vedi Hoenselaar J. & Moolenbeck R.G.

Nofroni I. - Vedi Carrozza F. & Nofroni I.

Oliviero M. - Nomenclaturial Notes on some Prosobranch Bivalves .... pag. 102

Otero-Schmitt J. - Vedi Rolan E., Otero-Schmitt J., Fernandes F.

Palazzi S. - Vedi Bertolaso L. & Palazzi S.

Palazzi S. - Vedi Dell'Angelo B. & Palazzi S.

Perrone A. - Nudibranchi del genere *Chromodoris* Alder & Hancock, 1855 dell'isola di Malta (Opisthobranchia: Nudibranchia) .... pag. 65

Pettinelli R. - Vedi Castagnolo L. & Pettinelli R. .... pag. 5

Pracchia E. & Quadri P. - Prima segnalazione di *Nassarius granum* (Lamarck, 1822) nel Pliocene italiano .... pag. 61

Potoschi A. - Vedi Bello G., Potoschi A., Berdar A.

Quadri P. - Vedi Pracchia E. & Quadri P.

Ricordi P. - Prima segnalazione di *Narrimannia concinna* (Sykes, 1925) per il mare Tirreno meridionale .... pag. 93

Rinaldi E. - Alcune considerazioni sulla validità del genere *Scapharca* Gray, 1847 .... pag. 227

Rolan E. & Templado J. - Una especie nueva del género *Tropidorissoia* (Mollusca: Gastropoda: Barleeidae) para la costa oesteafricana .... pag. 237

Rolan E., Otero-Schmitt H., Fernandes F. - El género *Bactrocythara* (Gastropoda: Turridae: Mangeliinae) en Africa occidental, con descripción de una nueva especie .... pag. 243

Sabelli B. & Speranza S. - Rinvenimento di *Xenostrobus* sp. (Bivalvia; Mytilidae) nella laguna di Venezia .... pag. 311

Sacchi C.F. - Cycle biotique et polymorphisme de la coquille en *Theba pisana* (Müll) des dunes littorales nord-adriatiques. (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) .... pag. 17

Smriglio C., Mariottini P. & Gravina F. - Molluschi del mar Tirreno centrale. Contributo VIII: segnalazione di alcuni Epitonidi batiali .... pag. 81

S.I.M. - Ricordo di Paolo Cesari .... pag. 1

Spadini V. - The Ranellidae (Gastropoda: Caenogastropoda) in the Sienese Pliocene .... pag. 281

Speranza S. - Vedi Sabelli B. & Speranza S.

Tabanelli C. - Il Contributo alla conoscenza della malacofauna batiale del Pliocene di Romagna: segnalazione del genere *Microstelma* Adams A., 1863 .... pag. 275

Taviani M. - Tridacne nel Pliocene italiano .... pag. 322

Templado J. - Vedi Rolan E. & Templado J.

Villani G. & Martinez E. - Some observations on the Opisthobranch fauna from the Fusato lake, a brackish-water lagoon near Naples .... pag. 201

Villari A. - Vedi Gaglini A. & Villari A.

Wägele H. - New Results on the systematics of Nudibranchia from the Southern Polar Sea .... pag. 181

Warén A. & Carrozza F. - *Arculus sykesi* (Chaster), a Leptonacean Bivalve living on a Tanaid Crustacea in the Gulf of Genova .... pag. 303

Recensioni bibliografiche

Barash A. & Z. Danin, 1992 - Annotated list of Mediterranean Molluscs of Israel and Sinai (F. Ghisotti) .... pag. 329

Guerra A., 1992 - Mollusca Cephalopoda, Fauna Iberica, vol. I (G. Bello) .... pag. 105

Mizzan L., 1992 - Malacocenosi e faune associate in due stazioni altoadriatiche e substrati solidi (F. Ghisotti) .... pag. 107

Strack H.L., 1993 - The Polyplacophora of the Red Sea (B. Dell'Angelo) .... pag. 328

Thiele J., 1992 - Handbook of Systematic Malacology (traduzione in inglese del «Handbuch der systematischen Weichtierkunde») (F. Giusti) .... pag. 327

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 211-222 | Milano 30-3-1994

Marco Bodon (*)

UNA NUOVA *ACICULA* HARTMANN DELLA LIGURIA (PROSOBRANCHIA: ACICULIDAE) (**)

Riassunto

Viene descritta *Acicula vezzanii* n.sp., endemica della Liguria Orientale. La nuova specie è caratterizzata da una striatura alquanto fitta sulla superficie del nicchio e della presenza di un peculiare, vistoso cercine peristomiale. Rispetto alle rare specie congeneriche che presentano simili caratteri, *A. hausforfi* Boeters, Gittenberger & Subai, 1989 e *A. multilineata* Boeters, Gittenberger & Subai, 1989, ambedue della Grecia, la nuova specie si distingue per il cercine con profilo asimmetrico. Nella nota vengono forniti dati anatomici ed ecologici relativi alla nuova specie.

Summary

A new *Acicula* from Eastern Liguria (Italy), *A. vezzanii* n.sp., is described in its anatomical and morphological details. The new species is characterized by very thik engraved radial lines on shell surface and by the peculiar peristomal callous rib. In respect to similar Greek taxa such as *A. hausdorfi* Boeters, Gittenberger & Subai, 1989 and *A. multilineata* Boeters, Gittenberger & Subai, 1989 the peristomal callous rib of the new species is characterized by an asymmetrical outline. *A. vezzanii* n.sp. shows a limited distribution and lives in very wet endogeous habitat.

Introduzione

Le ricerche intraprese per definire l'assetto malacofaunistico della Liguria hanno portato alla stesura di un primo elenco degli Aciculidae presenti in questo territorio (Boato et al., 1985, tab. 1). Successive indagini ed il contributo fornito da Boeters et al. (1989) alla revisione della famiglia hanno permesso di definire con maggiore precisione lo status delle specie e la loro distribuzione nella regione. Il genere *Acicula* Hartmann, 1821 è risultato presente con tre specie: *A. lineolata banki* Boeters, Gittenberger & Subai, 1989 (=*A.* (s.str.) cfr. *lineolata*, in Boato et al., 1985, non (Pini, 1883)), individuata nell'Imperiese ed in una ristretta area interna dell'Appennino Ligure, presso S. Stefano d'Aveto; *A. szigethyannae* Subai, 1977 (=*A.* (s.str.) cfr. *lineata* partim, in Boato et al., 1985, non (Draparnaud, 1805)), diffusa nell'Appennino a partire dalle Alpi Apuane e raccolta, in Liguria, solo nelle alluvioni del F. Magra, al margine orientale dell'area in esame; *A.* (s.str.) sp. (vedi Boato et al., 1985) è apparsa distribuita in un'area limitata del versante marittimo dell'Appennino Ligure (1). Quest'ultima, ben riconoscibile per alcuni caratteri conchiliologici, costituisce l'oggetto della presente nota.

---

(1) La presenza di *A. lineata sublineata* (Andreae, 1883) citata per una località dell'Imperiese da Boeters et al. (1989) su dati di letteratura e di collezione della fine del 1800 non è stata confermata da recenti ricerche.

(*) Dipartimento di Biologia Evolutiva dell'Università di Siena, Via P.A. Mattioli 4, 53100 Siena. Lavoro svolto, in parte, con contributo CNR (Sistematica e Zoogeografia della Regione Paleartica) e MURST 40% e 60%.

(**) Lavoro accettato l'11 settembre 1993

Acicula vezzanii n.sp.

Acicula (s.str.) sp., Boato, Bodon & Giusti, 1985, *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, N.S., 9, tab. 1.

Descrizione della conchiglia (figg. 1-6, 9, 12-17)

Conchiglia piccola, subcilindrica più o meno allungata con apice ottuso, trasparente e lucida nei nicchi freschi, di colore bruno-giallastro chiaro, con una linea subsuturale bruno-rossastra (figg. 1-6). Superficie esterna liscia nel primo giro, percorsa da una fitta serie di strie radiali negli anfratti successivi, cercine compreso, così fitte da renderla, apparentemente, costulata (18-23 strie/mm nell'ultimo anfratto; 14-22 strie nel cercine) (figg. 12, 15, 17). Scultura spirale limitata alla parte superiore degli anfratti, dove decorre una debole stria subsuturale. Miscoscultura della protoconca debolmente malleata (figg. 13-14); la teleoconca è interamente cosparsa da microfossette, disposte in ordine sparso (fig. 16).

Spira formata da $5^1/_2$-$6^1/_2$ andratti poco convessi, a crescita lenta e regolare; l'ultimo giro forma poco più dei 2/5 dell'altezza complessiva del nicchio. Suture poco profonde. Apertura piccola, un poco obliqua, piriforme, con peristoma un poco riflesso ed alquanto inspessito, munito di un'ampia callosità sul margine columellare. Margine esterno del peristoma ben convesso, rotondeggiante, provvisto di un grosso cercine. Cercine visto frontalmente più ingrossato in corrispondenza del suo margine interno (dove, cioè, confina con la parete del tratto terminale dell'ultimo giro, fig. 9). Ombelico chiuso.

Dimensioni: altezza = 3,7-4,7 mm; diametro = 1,3-1,5 mm; altezza dell'apertura = 0,9-1,1 mm; diametro dell'apertura = 0,6-0,8 mm.

Descrizione dei caratteri anatomici (figg. 20-25, 18-19)

Il corpo è quasi completamente depigmentato, solo pochi e piccoli cromatofori nerastri sono sparsi sulla parete del mantello e della massa viscerale (figg. 21-22). I primi giri della spira contengono la gonade; gli intermedi sono occupati dallo stomaco, dalla ghiandola digestiva, dal rene e dalla cavità pericardica. Gli ultimi giri comprendono una lunga cavità palleale, all'interno della quale è situata la ghiandola ipobranchiale, di forma allungata, e scorrono il retto e l'ultimo tratto dell'apparato genitale (prostata o utero) (figg. 24-25).

Il margine palleale è un poco sinuoso e forma un'evidente angolosità in corrispondenza dell'inserzione superiore del peristoma; comunque non reca alcun tentacolo palleale. Il corpo è dotato di una breve proboscide alla cui estremità si apre la bocca e di due tentacoli allungati, presso la base di ciascuno dei quali, sul lato esterno, è situata una piccola macchia oculare pigmentata. I tentacoli non recano alcuna altra traccia di pigmento. Il piede è ben sviluppato e presenta la superficie ventrale trasversalmente striata. Dorsalmente, presso l'estremità posteriore, reca un opercolo molto sottile, paucispirale, corneo, di colore giallastro pallido (fig. 20).

Mandibole formate da due lamine cornee di forma triangolare, ciascuna composta da numerose e minute placche a contorno esagonale (fig. 18).

La radula (fig. 19) è formata da numerose file di denti, ciascuna composta da sette denti, secondo la formula:

C = 2-3 + 1 + 2-3 L = 5-6 M1 = 10-14 M2 = 25 ca.

Il dente centrale di ciascuna fila presenta una porzione basale stretta ed una porzione apicale allargata, munita di 5-7 dentelli massicci, il centrale più sviluppato dei laterali. I denti laterali sono di forma simile ai centrali, con la porzione apicale munita di 5-6 dentelli. I primi denti marginali hanno un apice allungato munito di 10-14 dentelli, il secondo o il terzo a partire dalla zona prossima al centro della radula più sviluppato dei successivi. I secondi denti marginali presentano la porzione apicale allargata a ventaglio, con il margine munito di numerosi e piccoli dentelli.

L'apparato digerente (figg. 24-25) comprende un lungo esofago, uno stomaco sacciforme molto allungato e l'intestino. Lo stomaco ha un lungo tratto a fondo cieco distalmente all'inserzione dell'esofago mentre, sul lato opposto, in prossimità del dotto della ghiandola digestiva, presenta un piccolo cieco. Seguono l'intestino ed il retto; quest'ultimo decorre con andamento appena sinuoso lungo la parete palleale fin quasi a raggiungere il margine palleale. Il tratto intestinale tra lo stomaco e l'ano non presenta alcuna ansa.

Nei maschi l'apparato riproduttore è formato da un testicolo, contenuto nei primi giri del sacco viscerale, un breve deferente ed una lunga ghiandola prostatica che è situata all'interno della cavità palleale lungo il margine destro e che termina a breve distanza dall'ano (fig. 25). Il pene, piuttosto piccolo e di forma subcilindrica allungata è situato sotto al tentacolo destro (fig. 22). Il lato ventrale del pene, per tutta la sua lunghezza, è percorso da un ampio solco ciliato (fig. 23).

Nelle femmine l'apparato riproduttore comprende un ampio ovario, contenuto in prossimità dell'apice del sacco viscerale, un sottile ovidotto gonadale, un ovidotto renale con un diverticolo sacciforme usualmente omologato ad una borsa copulatrice e una porzione palleale, suddivisa in ghiandola dell'albume e ghiandola della capsula (fig. 24). L'ovidotto gonadale, indistinguibile da quello renale (manca, infatti, il dotto gonopericardico), decorre sempre con calibro sottile e forma alcune anse prima di confluire nell'ovidotto palleale. Dall'ultimo tratto dell'ovidotto renale prende origine il canale del diverticolo sacciforme. Quest'ultimo conduce ad una piccola struttura sacciforme che giace adagiata sulla ghiandola dell'albume. Un breve canale che si apre con un'«apertura copulatoria» sul fondo della cavità palleale ha l'evidente ruolo di condurre gli spermi ricevuti con la copula all'interno dell'ovidotto. Tale condizione diaulica è una caratteristica comune agli Aciculidae (Creek, 1954, fig. 2B; Bodon & Boato, 1987, fig. 1D; F. Giusti, dati personali inediti) anche se talvolta non è stata messa in evidenza (Boeters et al., 1989, fig. 9, da Jackiewicz, 1967, tav. 23-1, 2). La presenza di materiale spermatico fortemente rifrangente all'interno della «borsa copulatrice» e apparentemente orientato in modo analogo a quanto accade nei ricettacoli del seme di altri prosobranchi lascia intravvedere la possibilità che il diverticolo sacciforme non sia una borsa copulatrice ma piuttosto un ricettacolo del seme (cf. Bodon & Boato, 1987). L'ovidotto renale prosegue nell'ovidotto palleale, formato dalla ghiandola dell'albume e dalla ghiandola della capsula, quest'ultima allungata e situata all'interno della cavità palleale, lungo il margine destro. L'ovidotto palleale si apre con un piccolo gonoporo a breve distanza dal margine palleale.

Olotipo: conchiglia raccolta nelle sorgenti in loc. Busseo, valle del Rio Magistrato, S. Margherita Ligure (Genova); coordinate UTM: 32T NQ1508; quota 110 m ca.; 5.5.1991, M. Bodon leg. (fig. 6).

Paratipi: tutto il restante materiale esaminato, raccolto nelle seguenti località:
— Sorgenti in loc. Busseo, valle del Rio Magistrato, S. Margherita Ligure (GE); NQ1508; 110 m ca.; 5.3.1983, 1 nicchio + 2 nicchi juv.; 26.12.1983, 3 n + 2 n juv.; 24.3.1985, 1 n; 5.5.1991, 22 n + 3 n juv.; 1.3.1992, 20 n + 1 n juv. + 1 esemplare; 22.3.1992, 8 n + 2 es.; M. Bodon leg.
— Sorgente del lavatoio tra il Canale della Cantina ed il Canale del Pero di Sotto, Donzina Bassa, San Lorenzo della Costa (S. Margherita Ligure, GE); NQ1408; 140 m ca.; 3.4.1988, 1 n juv., M. Bodon leg.
— Fonte Diavolo, Via Romana, S. Margherita Ligure (GE); NQ1609; 50 m ca.; 3.4.1988, 1 n juv., M. Bodon leg.
— Sorgente sul sentiero da Paraggi al Vallone dell'Acquaviva (Portofino, GE); NQ1606; 85 m ca.; 13.6.1989, 1 n, M. Bodon leg.
— Sorgente Vegia, Mortola, S. Rocco di Camogli (Camogli, GE); NQ1208; 210 m ca.; 1.10.1988, 1 n, M. Bodon leg.
— Grotticella del Pino o Tana della Vecchietta n° 177 Li, loc. Galletti, S. Rocco di Camogli (Camogli, GE); NQ1208; 330 m ca.; 16.1.1993, 1 n juv., M. Bodon leg.
— Grotta inferiore del Gaggieu n° 162 Li, loc. Il Paradiso, S. Rocco di Camogli (Camogli, GE); NQ1208; 425 m ca.; 16.1.1993, 1 n + 1 n juv., M. Bodon leg.
— Sorgente sulla riva destra del T. Bana, sotto al serbatoio dell'acquedotto di Bana (Camogli, GE); NQ1410; 155 m ca.; 12.4.1992, 4 n + 1 n juv., M. Bodon leg.
— Sorgente in loc. Le Rocche, Casalino (Rapallo, GE); NQ1512; 100 m ca.; 28.8.1991, 1 frammento, S. Gaiter leg.
— Posature sul Rio di Tonnego al Ponte della Vittoria (Rapallo, GE); NQ1613; 30 m ca.; 21.2.1991, 1 n juv., M. Sosso leg.
— Sorgente sulla riva destra del Rio S. Francesco, a monte del Mulino del Drio (Rapallo, GE); NQ1812; 50 m ca.; 4.4.1993, 1 framm., M. Bodon leg.
— Sorgente sul versante NW del M. Ampola, sul sentiero Ruta - M. Caravagli (Recco, GE); NQ1313; 480 m ca.; 2.3.1990, 1 n + 1 n juv., M. Bodon leg.
— Sorgente in loc. La Torre, al ponte della strada per Lago (Sori, GE); NQ0914; 45 m ca.; 26.1.1990, 1 n juv.; 3.3.1990, 1 n juv.; M. Bodon leg.
— Sorgente Spalla Damietta, loc. Feietto, Poggio Favaro (Bogliasco, GE); NQ0616; 290 m ca.; 13.6.1991, 2 n, M. Bodon e S. Gaiter leg.
— Sorgente Carbonea Bassa, loc. Feietto, Poggio Favaro (Bogliasco, GE); NQ0616; 240 m ca.; 2.7.1991, 1 n, M. Bodon e S. Gaiter leg.
— Tanna da Scaggia n° 15 Li, loc. Scaglia, Viganego (Bargagli, GE); NQ0420; 390 m ca.; 9.1.1993, 1 framm., M. Bodon leg.
— Sorgente Aglio Inferiore, sul versante est del M. Caucaso, Canavissolo (Favale di Malvaro, GE); NQ1922; 640 m ca.; 14.12.1992, 1 framm., S. Gaiter leg.
— Sorgente presso Camposasco, poco sopra la strada per Leivi (S. Colombano Certenoli, GE); NQ2312; 240 m ca.; 22.11.1992, 1 n, M. Bodon leg.
— Posature sul Rio di Campodonico presso S. Pier di Canne (Chiavari, GE); NQ2508; 30 m ca.; 29.11.1992, 1 n juv., M. Bodon leg.
— Sorgente a ovest di Costa dei Raffi (Cogorno, GE); NQ3007; 320 m ca.; 11.7.1992, 1 n + 1 n juv., M. Bodon leg.
— Pozzo lungo il sentiero sopra la loc. La Costa (Cogorno, GE); NQ2908; 390 m ca.; 14.11.1992, 1 n juv., M. Bodon leg.

Olotipo in collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Genova.

Paratipi in collezione Giusti, Dipartimento di Biologia Evolutiva dell'Università di Siena; coll. Museo di Storia Naturale di Leiden, Olanda; coll. Museo Senckenberg di Francoforte sul Meno, Germania; coll. Bodon, Genova; coll. Sosso, Genova.

Derivatio nominis: la nuova specie è dedicata a mia moglie Gabriella Vezzani per le sue qualità come compagna di vita ed in segno di affettuosa gratitudine per il suo aiuto e pazienza durante i lavori di ricerca.

Osservazioni

I dati anatomici noti in letteratura per *Acicula* Hartmann, 1821 (cf. Reek, 1954 per *A. fusca* (Montagu, 1803)), *Platyla* Moquin-Tandon, 1856 (cf. Jackiewiez, 1967 per *P. polita* (Hartmann, 1840)), e *Renea* Nevill, 1880 (cf. Bodon & Boato, 1987 per *R. bourguignatiana* Nevill, 1880) nonché altri dati più frammentari sul genere *Menkia* Boeters, Gittenberger & Subai, 1985 e su altre specie (cf. Boeters et al., 1989) mostrano una sostanziale uniformità di base anche tra le diverse categorie tassonomiche ritenute distinte a livello di genere ed immediatamente riconoscibili dai caratteri relativi alla scultura del nicchio. Piccole particolarità anatomiche sembrano caratterizzare alcune specie (diversa pigmentazione dei tentacoli; posizione della borsa copulatrice rispetto al rene; posizione dell'ansa dell'ultimo tratto dell'ovidotto; cf. Boeters et al., 1989). Il ripetersi occasionale di tali particolarità in generi diversi non ne consente l'utilizzo per diagnosi a livello sovraspecifico. Esse, d'altra parte, sono di importanza alquanto relativa anche per diagnosi a livello specifico, poiché note solo per pochi taxa e non sufficientemente verificate nella loro costanza. È evidente, quindi, come la sistematica degli Aciculidae sia a tutt'oggi basata sui soli caratteri conchiliologici, in particolare quelli relativi alle dimensioni ed alla forma del nicchio, alla scultura della sua superficie esterna ed alla morfologia del peristoma e del suo cercine esterno (cf. Boeters et al., 1989). Di conseguenza, è altrettanto evidente come buona parte della sistematica speciografica in uso non possa proporsi altro che come soggettiva, basata cioè sul personale metodo di valutazione dei singoli Autori delle suddette particolarità conchiliologiche. Senza alcuna possibilità di verifica (se non ricorrendo ad altri metodi di indagine quali quelli dell'analisi genetica), ciò che per un Autore può corrispondere ad una specie per un altro può corrispondere ad una sottospecie o addirittura ad una semplice varietà locale, in particolare nel caso di entità allopatriche. Inoltre non è da escludere, in analogia a quanto dimostrato in altri gruppi degli stessi gasteropodi, che a popolazioni fenotipicamente simili, viventi in aree geografiche lontane, possano corrispondere entità geneticamente differenziate tanto da rappresentare distinte specie biologiche. Solo in rari casi, infatti, è stata accertata la presenza di più entità specifiche congeneriche in simpatria, consentendo di acquisire una ragionevole certezza del loro status di specie distinte. Ad esempio in due località della Lombardia, Orrido di Bracca e Oltre il Colle, in provincia di Bergamo, ricerche personali hanno portato a rintracciare *A. lineata sublineata* (Andreae, 1883), *A. lineolata lineolata* (Pini, 1884) e *A. beneckei* (Andreae, 1883). Ciò premesso, nell'attuale impossibilità di ricorrere ad altre più probanti metodologie di indagine, è evidente come anche nel presente caso sia stato necessario attenersi principalmente al metodo conchiliologico.

I caratteri conchiliologici, in primo luogo la fitta striatura sulla superficie esterna del nicchio, che richiama la scultura costulata della specie del genere *Renea*, permettono di distinguere con estrema facilità la nuova specie dalle altre congeneriche presenti in Italia (2): *A. beneckei* (Andreae, 1883), *A. benoiti* (Bourguignat, 1864), *A. disjuncta* Boeters, Gittenberger & Subai, 1989, *A. lineata sublineata* (Andreae, 1883), *A. lineolata lineolata* (Pini, 1884), *A. lineolata banki* Boeters, Gittenberger & Subai, 1989, *A. szigethiannae* Subai, 1977 e dalla maggior parte degli altra taxa a distribuzione euro-mediterraneo-turanica: *A. algerensis* Gittenberger & Boeters, 1977, *A. corcyrensis* (Boettger, 1883), *A. fusca* (Montagu, 1803), *A. lallemanti* (Bourguignat, 1864), *A. limbata* Reuss, 1860, *A. lineata lineata* (Draparnaud, 1805), *A. moussoni* Boettger, 1879, *A. norrisi* Gittenberger & Boeters, 1977, *A. palaestinensis* Forcart, 1981, *A. parcelineata* (Clessin, 1911), *A. persica* Subai, 1981, *A. riedeli* Boeters, Gittenberger & Subai, 1989, nonché dalle specie fossili: *A. edlaueri* Schlickum, 1970, *A. filifera* Sanberger, 1862, *A. isseli* (Flach, 1889), *A. michaudiana* Schlickum, 1975, *A. schlickumi* (Schütt, 1967) (cf. Boeters et al., 1989).

Solo tre specie attuali, *A. letourneuxi* (Bourguignat, 1864), *A. hausdorfi* Boeters, Gittenberger & Subai, 1989 e *A. multilineata* Boeters, Gittenberger & Subai, 1989, presentano conchiglie che per forma e striatura superficiale ricordano la nuova specie (cf. Boeters et al., 1989). La prima di queste, diffusa nel nord Africa (Algeria e Tunisia) non possiede un cercine esterno dietro al peristoma (cf. Boeters et al., 1989, fig. 59) mentre le altre due, diffuse in Grecia e nelle isole ioniche della Grecia hanno un cercine evidente come in *A. vezzanii* n.sp. (figg. 7-8). Nelle due specie elleniche, comunque, il massimo inspessimento del cercine si trova verso il centro (figg. 10-11), similmente a quanto si verifica in *A. corcyrensis*, altra specie ellenica ritenuta affine alle prime ma caratterizzata dalla superficie del nicchio con striature molto più rade (cf. Boeters et al., 1989, fig. 27). In *A. vezzanii*, n.sp., invece, la convessità massima del cercine si trova spostata verso il bordo interno del cercine stesso, il cui profilo trasversale appare, quindi, asimmetrico (figg. 9,17). Tale caratteristica, di notevole costanza, può essere utilizzata per distinguere la nuova specie dei taxa ellenici che, per gli altri caratteri, sono molto somiglianti. Tale caratteristica è inoltre peculiare del taxon in esame nei confronti di tutte le altre *Acicula* viventi che presentano un cercine peristomiale ben marcato e che comprendono, oltre alle specie elleniche sopra citate, anche *A. benoiti* della Sicilia (quest'ultima, come già detto, ha nicchio con superficie esterna provvista di strie rade, cf. Boeters et al., 1989, figg. 25, 26, 54).

---

(2) Tra i taxa ancora incerti per l'Italia Boeters et al. (1989) citano «*Acme lineata* var *alpestris*» Kobelt, 1894. Ricerche condotte nella località tipica di questa entità, il Monte Codeno, hanno permesso di accertare la presenza, precisamente in località Vò di Moncodeno (Como) ad una quota di 1500 m ca., di esemplari corrispondenti alla descrizione di Kobelt (1894, tav. 184, fig. 1162) ed appartenenti ad *A. lineolata lineolata* (Pini, 1884), uno dei due taxa al quale gli Autori della revisione ne prospettavano l'attribuzione sulla base della descrizione di Kobelt (1894).

Per ciò che concerne le caratteristiche anatomiche nulla si può aggiungere relativamente alle entità ora discusse, le più simili conchiliologicamente, ancora sconosciute nelle parti molli. Relativamente alle altre congeneriche è degno di nota il fatto che la borsa copulatrice termini in posizione anteriore rispetto all'estremità del rene e che l'ansa dell'ovidotto si trovi in posizione un po' posteriore rispetto alla borsa copulatrice, diversamente da quanto si osserva in *A. lineolata lineolata* ed in *A. lineata lineata* (cf. Boeters et al., 1989, fig. 10). I tentacoli, inoltre, recano solo piccole macchie oculari e nessuna altra traccia di pigmento. La presenza di pigmento sui tentacoli è nota per la maggior parte degli Aciculidae studiati (cf. Boeters et al., 1989, fig. 3) ed è stata riscontrata in tutti i taxa investigati appartenenti al genere *Acicula: A. beneckei, A. lineata lineata, A. lineata sublineata, A. lineolata lineolata* ed *A. lineolata banki*.

Note ecologiche e biogeografiche

La nuova specie è stata raccolta in siti di bassa quota, su formazioni geologiche a substrato calcareo (soprattutto calcari marnosi, talvolta intercalati a marne o argilliti, o al contatto con conglomerati). I nicchi sono raramente presenti nelle posature dei corsi d'acqua, mentre più comuni sono nei sedimenti delle tazze sorgive. Diversamente dalle altre *Acicula* del Nord Italia, la nuova specie non è mai stata rinvenuta nella lettiera dei boschi. Tutti gli esemplari viventi sono stati trovati presso piccole sorgenti a ca. 30-50 cm di profondità nel terreno, su scaglie rocciose coperte da un sottile velo d'acqua, appena sopra lo strato di terreno permanentemente impregnato d'acqua. Qui sono stati raccolti insieme ad *Oxychilus draparnaudi* (Beck) ed *Argna ligustica* (Pollonera). Rispetto a queste specie, piuttosto diffuse ed abbondanti nell'ambito dello stesso areale, *Acicula vezzanii* n.sp. sembra relegata in quei siti ad alto e costante tasso di umidità. È probabilmente per questo motivo che essa appare poco frequente. Non è chiaro se possa vivere anche in ambiente propriamente cavernicolo: il ritrovamento di alcuni nicchi in piccole grotte può far supporre tale possibilità, ma la mancanza di più estesi complessi carsisi esplorabili nell'areale di diffusione della specie non permette di effettuare verifiche in tal senso. L'habitat individuato e la malacofauna associata permettono, comunque di collocare la nuova specie tra quelle dell'ambiente endogeo. Ciò è confermato da taluni caratteri anatomici riscontrati, come la depigmentazione e la microftalmia.

Tra i molluschi terrestri endemici della Liguria (cf. Boato et al., 1985) *A. vezzanii* n.sp. è uno dei pochi presenti nel settore orientale (appenninico) della regione (fig. 26). Qui è distribuita su un areale alquanto limitato: una breve fascia costiera estesa per circa 30 km a levante di Genova. In genere è sempre piuttosto rara, sporadica e, comunque, di difficile reperimento; compare con una certa frequenza solo nell'area del Promontorio di Portofino e qui, in una sola località, presso S. Margherita Ligure, è stato possibile raccoglierla in discreto numero.

Nonostante la limitata corologia e la rarità, la nuova specie non sembra particolarmente minacciata in considerazione del suo peculiare habitat e del fatto che una importante porzione del suo areale è attualmente tutelata in quanto ricade entro i confini del Parco Regionale del Monte di Portofino.

Ringraziamenti

Si ringraziano il Dr. E. Gittenberger ed il Dr. R. Janssen per aver fornito in visione materiale di *A. hausdorfi* ed *A. multilineata* conservato rispettivamente nel Museo di Storia Naturale di Leiden, Olanda e nel Museo Senckenberg di Francoforte sul Meno, Germania; gli amici Dr. S. Gaiter e M. Sosso per alcuni reperti frutto delle loro ricerche; l'Ing. C. Ravaccia per le informazioni sulle grotte del Monte di Portofino; il Dr. G. Manganelli per le foto al SEM ed il Prof. Dr. F. Giusti per la lettura critica e la discussione del testo.

BIBLIOGRAFIA

Boato A., Bodon M. & Giusti F., 1985 - Molluschi terrestri e d'acqua dolce delle Alpi Liguri. *Lav. Soc. Ital. Biogeograf.* (N.S.); **9**: 237-371.

Bodon M. & Boato A., 1987 - A living fossil fromWestern Liguria: *Rena (Renea) bourguignatiana* Nevill 1880. (Prosobranchia: Aciculidae). *Arch. Moll.*; **117** (4/6): 151-157.

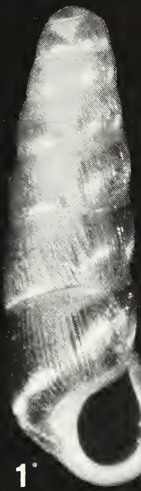
Boeters H.D., Gittenberger E. & Subai P., 1989 - Die Aciculidae (Mollusca: Gastropoda Prosobranchia). *Zool. Verh.*, **252**: 1-234.

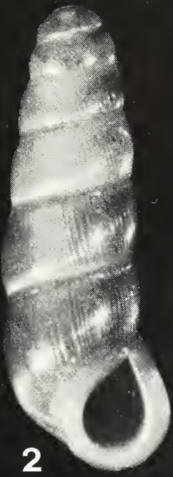
Creek G.A., 1954 - The morphology of *Acme fusca* (Montagu) with special reference to the genital system. *Proc. Malac. Soc. London*, **29**: 228-240.

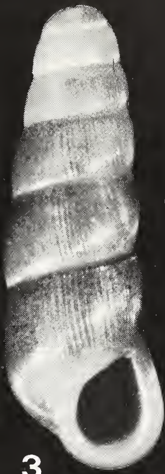
Jackiewicz M., 1967 - Badania anatomiczne i histologiczne nad *Acicula polita* (Hart.) z uwzglednienien innych gatunków *Acicula* Hart. (Mollusca, Prosobranchia). *Poznanskie Towarzystwo Przyjaciól Nauk.*, **32**: 1-76.

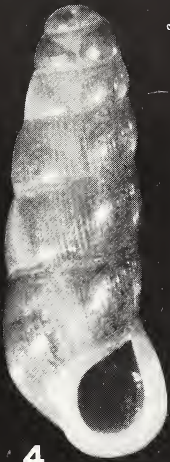
Kobelt W., 1894 - In Rossmässler E.A. - Iconographie der land- und Süsswasser-Mollusken. (n.F.), 7 (1-2): 1-40, tavv. 181-190.

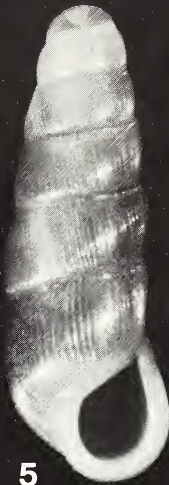
Figg. 1-11. *Acicula vezzanii* n.sp. (1-6,9), *Acicula hausdorfi* Boeters, Gittenberger & Subai (7, 10) e *Acicula multilineata* Boeters, Gittenberger & Subai (8, 11), nicchi e, in basso, ingrandimento del bordo inferiore del cercine peristomiale dei nicchi della seconda fila. 1-5: Paratipi della loc. Busseo, S. Margherita Ligure, Genova (Italia), coll. M. Bodon, Genova; 6: olotipo proveniente dalla stessa località, coll. Museo Civico di Storia Naturale di Genova; 7: paratipo proveniente da 10 km a sud di Lefkada, isola di Lefkada (Grecia), coll. Museo di Storia Naturale di Leiden, Olanda; 8: paratipo raccolto ad ovest del monte Skollis sopra Sandomeri, Ahaia, Peloponneso (Grecia), coll. Museo Senckenberg di Francoforte sul Meno, Germania.

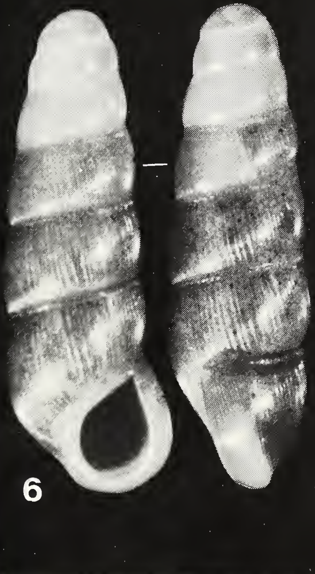

1

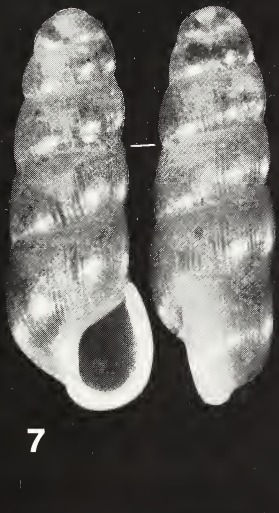

2

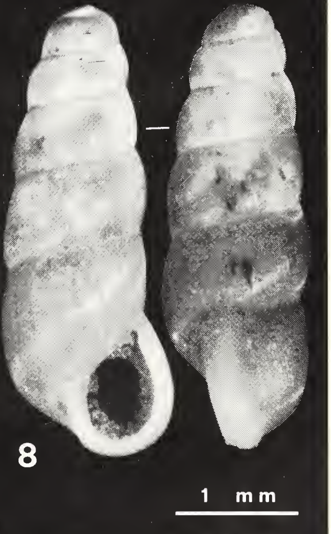

3


4


5


6

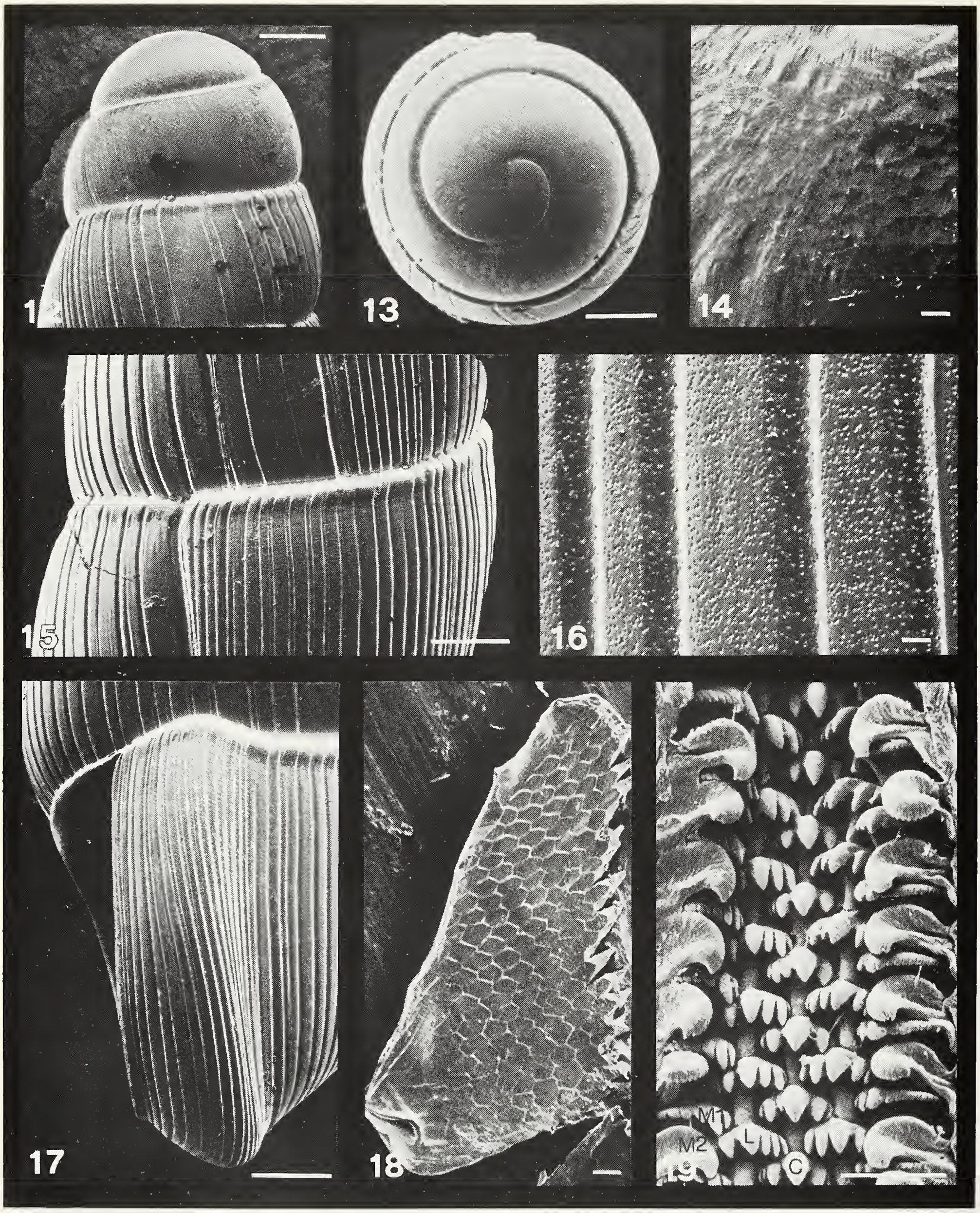

7


8

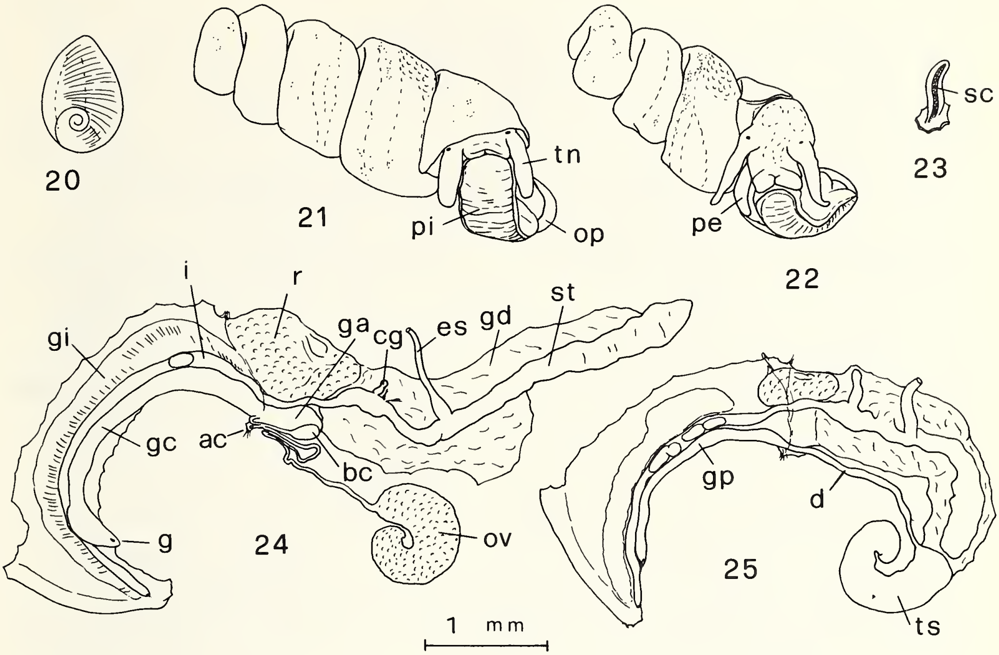
9

10

11



Figg. 12-19. *Acicula vezzanii* n.sp. della località Busseo, S. Margherita Ligure, Genova. 12: Protoconca e primi giri; 13: protoconca vista dall'alto; 14: forte ingrandimento della superficie della protoconca; 15: teleoconca; 16: superficie della teleoconca a forte ingrandimento; 17: apertura vista di lato con il cercine peristomiale; 18: mandibola; 19: radula. C: dente centrale; L: dente laterale; M1: primo dente marginale; M2: secondo dente marginale. Tratto bianco = 200 μm per le figg. 12, 13, 15, 17; = 10 μm per le figg. 14, 16, 18, 19.



Figg. 20-25. *Acicula vezzanii* n.sp., caratteri anatomici di esemplari della località Busseo, S. Margherita Ligure, Genova. 20: Opercolo; 21: esemplare di sesso femminile privato del nicchio; 22: esemplare di sesso maschile privato del nicchio; 23: pene; 24: apparato digerente, tratto genitale e organi palleali di una femmina; 25: apparato digerente, genitale e organi palleali di un maschio. ac: Apertura copulatoria; bc: borsa copulatrice; cg: cieco gastrico; d: deferente; es: esofago; g: gonoporo; ga: ghiandola dell'albume; gc: ghiandola della capsula; gd: ghiandola digestiva; gi: ghiandola ipobranchiale; gp: ghiandola prostatica; i: intestino; op: opercolo; ov: ovario; pe: pene; pi: piede; r: retto; sc: solco ciliato del pene; st: stomaco; tn: tentacolo; ts: testicolo.

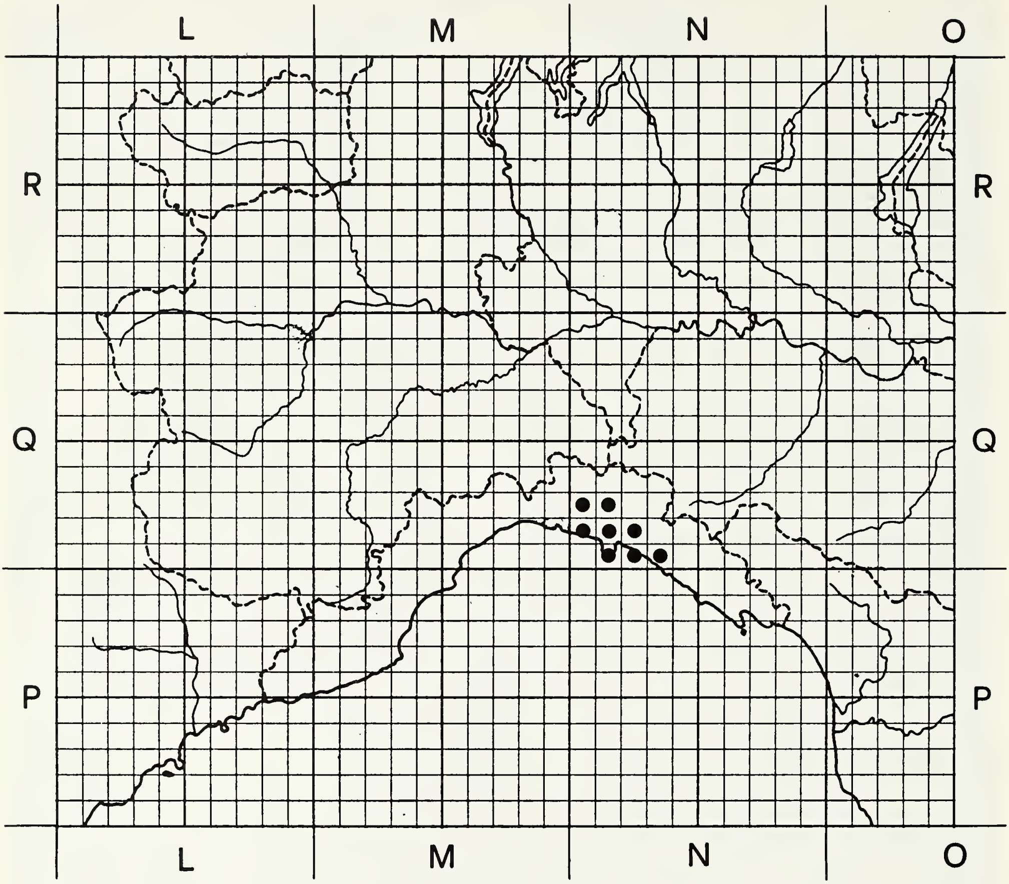

L
M
N
O
R
Q
P
R
Q
P
L
M
N
O

Fig. 26. Distribuzione di *Acicula vezzanii* n.sp. in Liguria, su base cartografica UTM con reticolo di 10 km di lato

Boll. Malacologico	**29** (1993)	(9-12)	223-226	Milano 30-3-1994

H.J. Hoenselaar (*) & R.G. Moolenbeck (*)

A NEW *MACROMPHALUS* SPECIES FROM THE BANC D'ARGUIN, MAURITANIA (GASTROPODA; VANIKORIDAE)

Key Words: Gastropoda, Vanikoridae, *Macromphalus* n. sp., Mauritania.

Abstract

Recent investigations off the coast of Mauritania have revealed a new species *Macromphalus tyroi* n.sp. The new species may have been figured by Waren & Bouchet (1988, fig. 29).

Riassunto

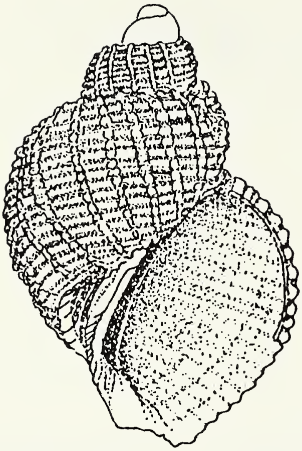
Macromphalus tyroi n.sp. è stata identificata da recenti presso le coste della Mauritania. La nuova specie può essere quella raffigurata da Warèn & Bouchet (1988, fig. 29).

Introduction

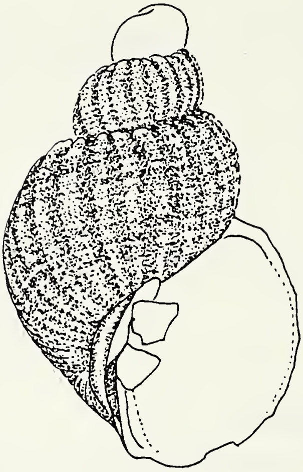
In May 1988, investigations by the Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ, Texel) and the Delta Institute (Yerseke, now Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek) using the research vessel «Tyro» in the Banc d'Arguin [Tyro Mauritania II Expedition], have revealed an unknown *Macromphalus* species. It may be the same species as that figured by Warèn & Bouchet (1988, fig. 29) from off Gorée, Senegal. These authors critically reviewed the Atlantic species of the genus *Macromphalus* and concluded that this genus should be transferred from the family Fossaridae to the Vanikoridae. The new species from Mauritania is described below.

(*) University of Amsterdam, Zoological Museum, dept. of Malacology P.I. Box 94766 - 1090 GT Amsterdam, The Netherlands

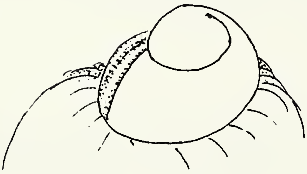
(**) Lavoro accettato il 15 ottobre 1993



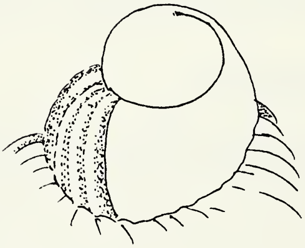
1



3



2



4

Figs 1-2. *Macromphalus tyroi* n.sp.; holotype, Mauritania, Banc d'Arguin. 1: ventral view, length 2.55 mm, width 1.75 mm. 2: protoconch [measure bar 1 mm[.

Figs 3-4. *Macromphalus reticulatus* (Wood, 1842), syntype (BMNH), Coralline Crag. 3: ventral view, length 2.4 mm, width 1.5 mm. 4: protoconch [measure bar 1 mm].

Macromphalus tyroi **n.sp. (Figs 1-2)**

Description of holotype (Fig. 1): Shell thin, fragile, semitransparent, ovate with high aperture and well developed umbilicus. Length 2.55 mm, width 1.75 mm. Subadult. Protoconch of 1 1/4 whorls, height 0.3 mm, with microsculpture of minute tubercles. About 2 3/4 postnuclear whorls, which are convex and separated by a deep suture. Sculpture of spirals and strong dominant opisthocline axial ribs. First postnuclear whorl (pnw) with about 14 spirals and 16 axial ribs. Body whorl with 21 spirals and 20 axials. Height of aperture 1.5 mm, ovate with a thin outer lip. Umbilicus distinct but narrow, demarcated from the spirally and axially striated bodywhorl by a strong basal keel.

Strong axial, close set growth lines internally.

Colour: White, translucent.

Variability of paratypes: Axial sculpture variable. In some specimens it is less prominent and especially in larger specimens it becomes indistinct towards the aperture. The largest adult specimen measures 3.6 mm in length.

Type locality: Mauritania, Banc d'Arguin, coastal area near Iwik Sta. VII (20 10'N-17 30'W), 23 May 1988. Leg. Delta Institute, Yerseke. [Tyro Mauritania II Expedition].

Type material studied: Apart from the holotype we have studied 8 paratypes from the type sample (Sta. VII). Shells collected during the same Expedition, but from different stations around Iwik are considered paratypes. We studied: Baie d'Awati, Sta. 1 (2 shells); N.W. off Cap Iwik, Sta. II (1 shell). Stat. V (10 shells); near Ile Kisone, Sta. 3 (1 shell); N.W. off Cap Iwik, Sta. 9 (2 shells). All material was collected by the Delta Institute, Yerseke and NIOZ, Texel and has been deposited in the Zoological Museum Amsterdam (ZMA). Apart from these paratypes we studied two samples collected by the same vessel during the Mauritania Expeditions, 1988, located in the Natural History Museum, Leyden, the Netherlands. Two paratypes from St. MAU. 172 (20° 21'N-17°W) and one paratype from Sta. MAU. 121 (20° 27'N-17°14'W).

Discussion: Jeffreys (1885) proposed a nomen nudum *Fossarus interjunctus* for a recent species dredged by the «Porcupine» Expedition 1870, South West of Tangiers. However, he was convinced that it was identical to the fossil *Lacuna reticulata* Wood, 1842 from the Coralline Crag, so he put his manuscript name in synonymy.

Macromphalus tyroi n.sp. seems to be closely related to *M. reticulatus* (Wood, 1842). We studied syntypes of the latter (BMNH no. G 2058/3-4) (fig. 3) and noticed that it has a more bulbous and larger protonch (fig. 4) and that the base of the aperture is more rounded.

Using the SEM we could see no microsculpture on the protoconch but do not completely exclude that this may have been caused by abrasion. As these fossil shells are very fragile we preferred to make a drawing (fig. 3) from one of the two best preserved syntypes (coated in glue to strengthen them) instead of making SEM pictures. *M. tyroi* n.sp. may be identical to the shell of «*Fossarus interjunctus*» but according to the rule of the ICZN, that name is invalid. Also JEFFREYS (1885) statement «umbilicus none, except ad regards a slight depression at the base», does not describe theslender but strong umbilicus in *M. tyroi* n.sp. *Macromphalus abylensis* WAREN & BOUCHET, 1988 differs in lacking the strong axial ribs. Also the postnuclear whorls are more convex than in *M. tyroi* n.sp.

Acknowledgements

We wish to thank the staff members of the Netherlands Institute for Sea Research (E.M. Berghuis, A. Kok and P.A.W.J. de Wilde) and the Delta Instituut (P.H. Nienhuis) for donating this material to the Zoological Museum Amsterdam. Mrs. K. Way and J. Cooper (British Museum of Natural History) kindly sent syntypes of *Fossarus reticulatus* on loan. Thanks are due to S.P. Dance for correcting the English text.

REFERENCES

JEFFREYS, J.G. 1885. On the Mollusca procured during the «Lightning» and «Porcupine» Expeditions, 1868-70 (Part IX). *Proc. zool. Soc.* 1885: 27-63.

WARÉN, A. & BOUCHET, P., 1988. A new species of Vanikoridae from the western Mediterranean, with remarks on the Northeast Atlantic species of the family. *Boll. Malac.* **24**: 73-100.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 227-232 | Milano 30-3-1994

Emidio Rinaldi (*)

ALCUNE CONSIDERAZIONI SULLA VALIDITÀ DEL GENERE *SCAPHARCA* GRAY, 1847 (**)

KEY WORDS: Bivalvia, Anadarinae, Adriatic sea.

Riassunto

Riconsiderati i caratteri morfologici discriminanti i generi *Anadara* - Gray, 1847 e *Scapharca* - Gray, 1847, *Scapharca* è ritenuto sinonimo di *Anadara*.

Summary

Reconsidering the morphologic characteristics that discriminate the genus *Anadara* - Gray, 1847 and *Scapharca* - Gray, 1847, *Scapharca* is considered synonymous of *Anadara*.

Introduzione

Dopo le forti mareggiate del dicembre 1971 sulla spiaggia di Milano Marittima (RA), furono rinvenuti, lungo la battigia, numerosi esemplari vivi di Arcidae che in seguito furono identificati essere giovani di *Scapharca inaequivalvis* (Bruguière, 1789), una specie originaria delle acque dell'Indopacifico, la cui comparsa nell'Adriatico settentrionale alla fine degli anni '60 resta tuttora un mistero. Molte conchiglie di questa specie, rinvenute allora e negli anni successivi, sono conservate nella mia raccolta e questo mi permette di fare dei confronti con gli esemplari attuali.
Con questo lavoro si vuole pertanto far conoscere il risultato del confronto fra esemplari delle stesse dimensioni, provenienti dallo stesso luogo, ma separati da uno spazio di tempo di venti anni in cui si sono succedute diverse generazioni.

Inoltre si riportano alcune considerazioni derivanti dall'esame comparativo fra esemplari di *S. inaequivalvis* della costa romagnola e di *Anadara diluvii* recenti e fossili del Pliocene.

---

* Emidio Rinaldi - via Marengo 29 - 47100 Forlì
** lavoro accettato il 20 settembre 1993

Risultati e discussione

Gray (1847) istituì i due generi *Anadara* e *Scapharca*, senza riportare alcuna diagnosi.

Altri Autori, che in seguito si sono occupati delle specie attribuibili ai due generi, hanno adottato come carattere distintivo il possedere una conchiglia equivalve o inequivalve.

Fischer, (1887) è l'unico Autore che separa i due generi *Anadara* e *Scapharca* in base al bisso, assente nei molluschi attribuibili al primo genere e presente invece in quelli appartenenti al secondo.

A tale proposito Rinaldi, (1973) e Bogi (1993) hanno documentato che il bisso è presente sia nei molluschi di *S. inaequivalvis*, come pure in quelli appartenenti alle specie *A. diluvii* e *A. corbuloides* presenti nel Mediterraneo che, secondo Fischer, dovrebbero esserne privi.

Moore, (1971) riporta la specie tipo dei due generi che sono *Anadara (A) antiquata* (Linnaeus, 1758) e *Scaphara (S) inaequivalvis* (Bruguière, 1789) e nella sua descrizione cita come elemento distintivo fra i due generi la simmetria delle valve nelle conchiglie di *Anadara* e la dissimmetria in quelle di *Scapharca*.

Bruguière nel 1789 basandosi sulla mancanza di simmetria delle conchiglie istituì una nuova specie come *Arca «inaequivalvis»*, ma oggi davanti agli esemplari di *inaequivalvis* che popolano la riviera romagnola non userebbe la medesima nomenclatura.

Queste conchiglie, che nei primi anni '70 si presentavano equivalvi solo al raggiungimento delle dimensioni di 65-70-75 mm, quella cioè della taglia adulta, tendono ora a diventare equivalvi più precocemente tanto che esemplari di 20-30 mm presentano già valve uguali.

Questa dissimmetria, che secondo Moore (1971) discrimina il genere *Scapharca* da *Anadara*, nella popolazione di «*inaequivalvis*» insediatasi nell'Adriatico tende a regredire e questo fatto, riscontrabile al disopra della media, viene confermato dal raffronto tra l'abbondante materiale conservato dei primi anni '70 e l'attuale (figg. 1 e 2).

Sia *A. diluvii* che *S. inaequivalvis* nei primi stadi di crescita presentano una conchiglia manifestamente inequivalve e sono molto simili nella forma, al punto che una loro separazione non è facile.

È quanto ho potuto constatare esaminando esemplari giovani di *A. diluvii* di dimensioni varie, provenienti dal residuo di pesca effettuata da pescatori di Gallipoli (Lecce) nelle acque del Mediterraneo orientale alla profondità di 70-80 metri. Queste conchiglie misurano in lunghezza 1,8 - 4,5 - 5 - 6 - 9 - 16 mm. Fra le numerose *S. inaequivalvis* di cui dispongo - ho scelto esemplari delle stesse dimensioni per confrontare le due specie nei diversi stadi di crescita. In base a tale confronto è emerso che fra gli esemplari di 1,8 mm la dissimmetria delle valve è leggermente più manifesta in *A. diluvii*, mentre quelli di 4,5 - 5 mm si può dire che sono indistinguibili, entrambe le conchiglie sono inequivalvi e nella parte posteriore si nota già il periostraco.

I campioni di 6 mm pur avendo la conchiglia inequivalve hanno una forma leggermente diversa infatti *S. inaequivalvis* presenta la parte posteriore più sviluppata.

Alle dimensioni di 9 mm la dissimmetria è ancora manifesta in misura uguale e il periostraco, che è formato da piccole lamelle triangolari di colore scuro, ricopre tutta la superficie delle valve dei due campioni.

Raggiunti i 16 mm le due specie presentano una forma diversa, più globosa in *A. diluvii*, che inoltre è già equivalve.

La differenziazione a livello specifico fra esemplari più grandi di *A. diluvii* e *S. inaequivalvis* è evidente dalla morfologia della conchiglia: quella della prima presenta maggiore globosità, ma come già riferito e confermato dal rapporto spessore/altezza di questa specie che normalmente è 1, mentre nella seconda tale rapporto varia solitamente tra 0,8 e 0,9 superando solo eccezionalmente questi valori.

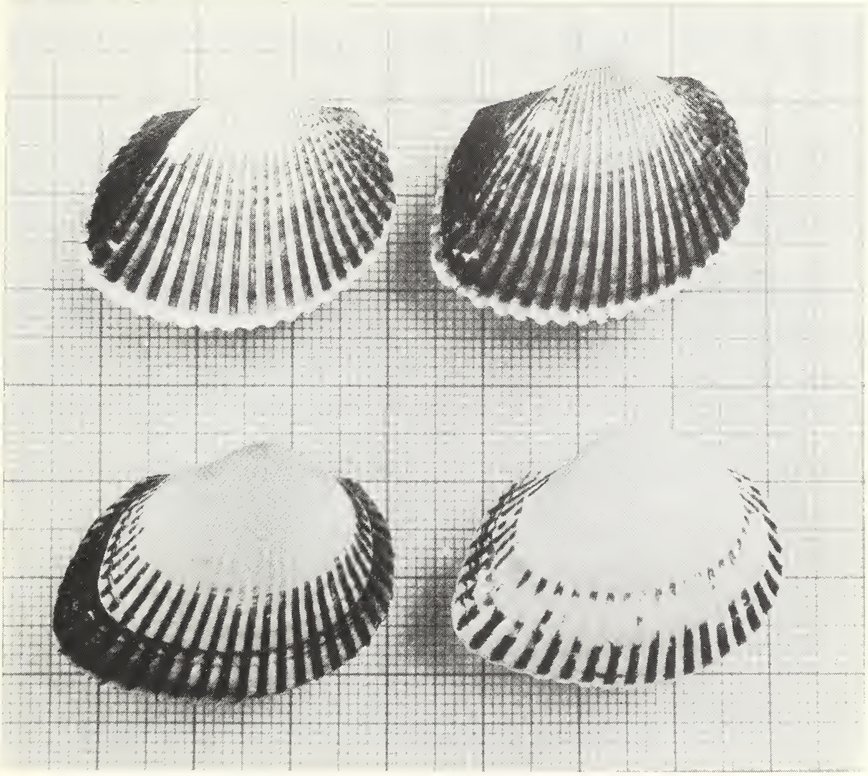


Foto n° 1
Prima fila: esemplari di *Scapharca inaequivalvis* raccolti sulla spiaggia di Cervia durante il periodo invernale 1972/1973.
Seconda fila: esemplari della stessa specie rinvenuti nello stesso luogo nel giugno 1992, si nota la pressoché scomparsa della dissimmetria delle valve.

Vi è poi il numero delle coste che in *A. diluvii* è 26/28 mentre in *S. inaequivalvis* se ne contano 30/33.

Diverse sono infine le dimensioni che, da quanto riportato in letteratura in *A. diluvii* non superano i 50 mm mentre *S. inaequivalvis* arriva a 70-75 mm ed eccezionalmente 80 mm.

Un ulteriore occasione per un esame comparativo fra le due specie mi è stata offerta dal rinvenimento in un terreno della Val d'Elsa (Siena) di diversi esemplari fossili di *A. diluvii* di età pliocenica completi delle due valve. Queste conchiglie di 20 - 23 - 25 - 29 mm di lunghezza sono state confrontate con esemplari di *S. inaequivalvis* delle stesse dimensioni e dai dati rilevati, riportati in tabella, si rafforza ulteriormente la convinzione che non esistono elementi di differenziazione tali fra le due specie da attribuirle a generi diversi.

Le conchiglie fossili studiate presentano un maggior numero di coste rispetto alle attuali, fatto questo già rilevato da MALATESTA (1974).

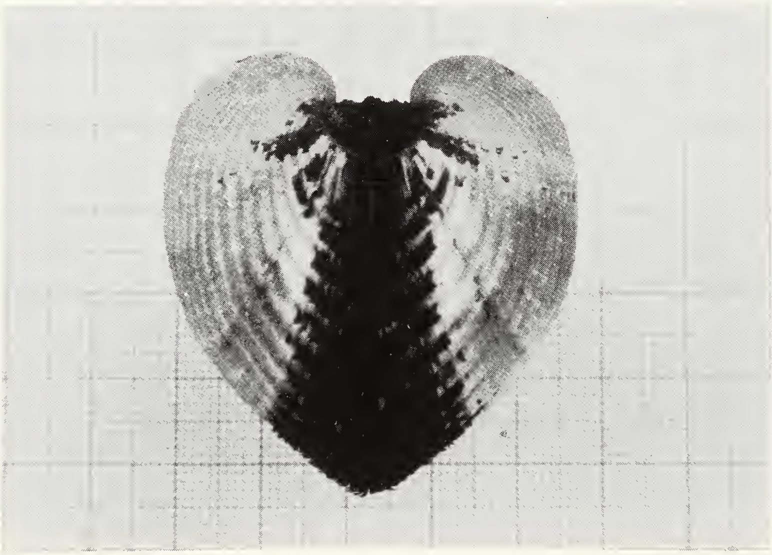


Foto n° 2
Esemplare di *Scapharca inaequivalvis* di 50 mm, rinvenuto nel mese di gennaio 1992 sulla spiaggia di Cervia, visto dalla parte posteriore per mostrare la perfetta simmetria delle valve.

Tabella dei dati morfometrici rilevati in base all'esame comparativo fra conchiglie complete di *Anadara diluvii*, fossili del Pliocene, e quelle attuali di *Scapharca inaequivalvis*.

A. diluvii		***S. inaequivalvis***
	campioni A	
L. 20		**L. 20**
H. 16		**H. 16**
sp. 13		**sp. II,5**
coste 32		**coste 32**
a. leg. 15		**a. leg. 14**
dis. umb. I,4		**dis. umb. 0,8**
Coste più larghe degli spazi intercostali.		**Coste quasi uguali agli spazi intercostali.**
Inequivalve.		**Inequivalve.**
	campioni B	
L. 23		**L. 23**
H. 18		**H. 18**
sp. 15		**sp. 14**
coste 33		**coste 31**
a. leg. 17		**a. leg. 15**
dis. umb. 2,3		**dis. umb. 1**
Coste più larghe degli spazi intercostali.		**Coste quasi uguali agli spazi intercostali.**
Equivalve		**Leggermente inequivalve.**
	campioni C	
L. 25		**L. 25**
H. 19		**H. 19**
sp. 15		**sp. 16,3**
coste 33		**coste 32**
a. leg. 18		**a. leg. 16**
dis. umb. 2,3		**dis. umb. 2,5**
Coste più larghe degli spazi intercostali.		**Coste quasi uguali agli spazi intercostali.**
Leggermente inequivalve.		**Leggermente inequivalve.**
	campioni D	
L. 29		**L. 29**
H. 22		**H. 23**
sp. 18		**sp. 19**
coste 33		**coste 32**
a. leg. 23		**a. leg. 20**
dis. umb. 2		**dis. umb. 1**
Coste più larghe degli spazi intercostali.		**Coste quasi uguali agli spazi intercostali.**
Inequivalve.		**Inequivalve.**

Conclusioni

Le conchiglie delle due specie considerate diventano equivalvi in tempi diversi nel corso dell'ontogenesi, più precocemente in *A. diluvii* e, come si è voluto dimostrare per le generazioni attuali di *S. inaequivalvis* dell'Adriatico, si sta verificando una modificazione dell'accrescimento della conchiglia con il raggiungimento della simmetria delle valve molto prima di quanto si verifica in passato.

Si ritiene pertanto giusto usare solo il genere *Anadara* e inappropriato il genere *Scapharca* istituito in base ad un carattere che risulta essere presente in entrambi i generi. (*)

(*) Mentre questo lavoro era in stesura è stato pubblicato il lavoro di Oliver, (1992) sui bivalvi del Mar Rosso. Questo Autore descrive la specie tipo del genere: *Anadara antiquata* (L.) e afferma che la conchiglia è equivalve da adulta e leggermente inequivalve da giovane, portando così un ulteriore elemento di conferma alla tesi sostenuta nel presente lavoro.

Oliver stesso usa *Scapharca* come sottogenere e con riserva. Anche Rost (1995) aveva manifestato perplessità relativamente all'adozione del genere *Scapharca.*

Ringraziamenti

Ringrazio sentitamente il Dr. Fernando Ghisotti per la sua preziosa collaborazione svolta alla ricerca bibliografica, il Prof. Giuliano Ruggieri per le sue osservazioni, il Dr. Gabriele Fiumi per la realizzazione delle foto, il M.to Mario Pini per le traduzioni dei lavori originali in lingua straniera. Si ringrazia infine sentitamente il Prof. Bruno Sabelli per le critiche costruttive suggerite.

BIBLIOGRAFIA

Adams, H & A. Adams, 1858 - The genera of recent Mollusca. Vol. II - London.

Bogi, C., M. Coppini & A. Margelli, 1983 - Contributo alla conoscenza della malacofauna dell'Alto Tirreno. *La Conchiglia*, **174-175:** 10-15.

Fischer, P., 1887 - Manuel de Conchyliologie et de Paleontologie Conchyologique. Paris - Librairie F. Savy.

Ghisotti, F. & E. Rinaldi, 1976 - Osservazioni sulla popolazione di *Scapharca* insediatasi in questi ultimi anni su un tratto del litorale romagnolo. *Conchiglie*, Milano **12** - (9-10): 183-185.

Gray, J.E., 1847 - A list of the genera of recent mollusca, their synonyma and types. *Proceedings of the Zoological Society of London.* **15:** 129-219.

Grossu, A.V., 1993 - The catalogue of the molluscs from Romania. *Travaux du Mus. d'Hist. Nat. Grigore Antipa*, **3:** 291-366, Bucuresti.

Malatesta, A., 1974 - Malacofauna Pliocenica Umbra. Mem. per servire alla descr. della Carta Geol. d'Italia, vol. **XIII** - Roma.

Moore, R.C., 1971 - Treatise on Invertebrate Paleontology. Vol. 3, Mollusca 6, (1969-1971): Bivalvia. The *Geol. Soc. of Am. Inc. and the Univ. of Kansas.*

Oliver Graham, P., 1992 - Bivalved Seashells of the Red Sea. Verlag, Christa Hemmen; National Mus. of Wales.

Rinaldi, E., 1973 - Presenza di bisso in Scapharca cfr. cornea (Reeve). *Conchiglie*, Milano **9** - (9-10): 211-212.

Rost, H., 1955 - A report on the family Arcidae (Pelecipoda) in *Allan Hancock Expeditions* vol. 20/2: 177-237.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 233-236 | Milano 30-3-1994

Bruno Dell'Angelo (*) & Stefano Palazzi (**)

PRIMA SEGNALAZIONE DI *CONNEXOCHITON PLATYNOMENUS* KAAS, 1979 NEL PLEISTOCENE CALABRO. (***)

KEY WORDS: Polyplacophora, Pleistocene, Calabria, *Connexochiton, Bathychiton*, First record

Riassunto

Connexochiton platynomenus Kaas, 1979 viene segnalato per la prima volta allo stato fossile sulla base di quattro piastre provenienti dal Pleistocene calabro. È inoltre discussa la possibile identità di *Bathychiton biondii* Dell'Angelo & Palazzi, 1988 con questa specie.

Summary

Connexochiton platynomenus Kaas, 1979 is for the first time reported as fossil on the basis of four valves found in bathyal lower Pleistocene clays of Calabria (S. Italy). The presumed identity of this species with *Bathychiton biondii* Dell'Angelo & Palazzi, 1988 is briefly discussed.

Introduzione

Connexochiton platynomenus Kaas, 1979 è una specie batiale rinvenuta nel golfo di Biscaglia ed in poche altre località nordatlantiche, ad una profondità compresa tra 480 e 1378m, e non ancora citata allo stato fossile.

Durante l'esame di lavati provenienti dalle classiche località di Archi e Musalà, entrambe in provincia di Reggio Calabria, sono state rinvenute alcune piastre attribuibili a questa specie.

Materiale esaminato

Archi (RC), cava di argille grigio-azzurre attribuibili al Siciliano (PLACELLA, 1978; MICALI & VILLARI, 1986) in facies batiale, profondità del deposito ipotizzata non inferiore a 800-1000 m.

— 1 piastra anteriore, larghezza 1,9 mm
— 1 piastra intermedia, larghezza 1,6 mm
— 1 piastra posteriore, larghezza 1,4 mm, piuttosto erosa.
(collezione B. Dell'Angelo n. 3946)

Musalà (RC), marne circalitorali, calcisiliti a *Gryphus minor*, attribuibili al Pleistocene inferiore (GAETANI & SACCÀ 1984).

— 1 piastra anteriore, larghezza 1,4 mm
(collezione B. Dell'Angelo n. F95A/C2)

(*) Via Mugellese 66D - 50047 Prato (FI)
(**) Via Prampolini 172/2 - 41100 Modena
(***) Lavoro accettato il 25 luglio 1993

Discussione

Le piastre in questione corrispondono alla descrizione di Kaas & Van Belle (1987: 257-259, fig. 116; 1990: 54-55, fig. 22) e costituiscono, a nostra conoscenza, la prima segnalazione allo stato fossile di questa specie. Sulla possibile identità tra *Bathychiton biondii* Dell'Angelo & Palazzi, 1988 e *Connexochiton platynomenus* si veda la nota a fine lavoro. Le piastre fossili sono state attribuite a quest'ultima essenzialmente per la mancanza di una ben distinta area tegmentale («area precentrale», Dell'Angelo & Palazzi, 1988). Altre lievi differenze riscontrate (ad es. Kaas & Van Belle indicano 11 incisioni nell'articulamentum della piastra anteriore, mentre nelle piastre studiate abbiamo rilevato 9 incisioni per quella di Archi e 7 per quella di Musalà) possono rientrare nell'ambito di variabilità della specie.

Nota sulla possibile identità di *Bathychiton biondii* con *Connexochiton platynomenus*

Bathychiton biondii Dell'Angelo & Palazzi, 1988 è stato descritto sulla base di un individuo proveniente dai fondi batiali (biocenosi a Coralli Bianchi) dell'arcipelago toscano. Nella descrizione originale è espressa chiaramente l'opinione che la forma più affine a questa specie è *Connexochiton platynomenus* Kaas, 1979.

Dopo la nostra nota, questo autore ha riesaminato il proprio materiale tipo, accorgendosi di avere tralasciato di descrivere alcuni caratteri fondamentali e pervenendo alla conclusione che *Bathychiton biondii* sia *senza alcun dubbio* un sinonimo di *Connexochiton platynomenus* (Kaas, in litt.; Kaas & Van Belle, 1990).

Vorremo rilevare che:

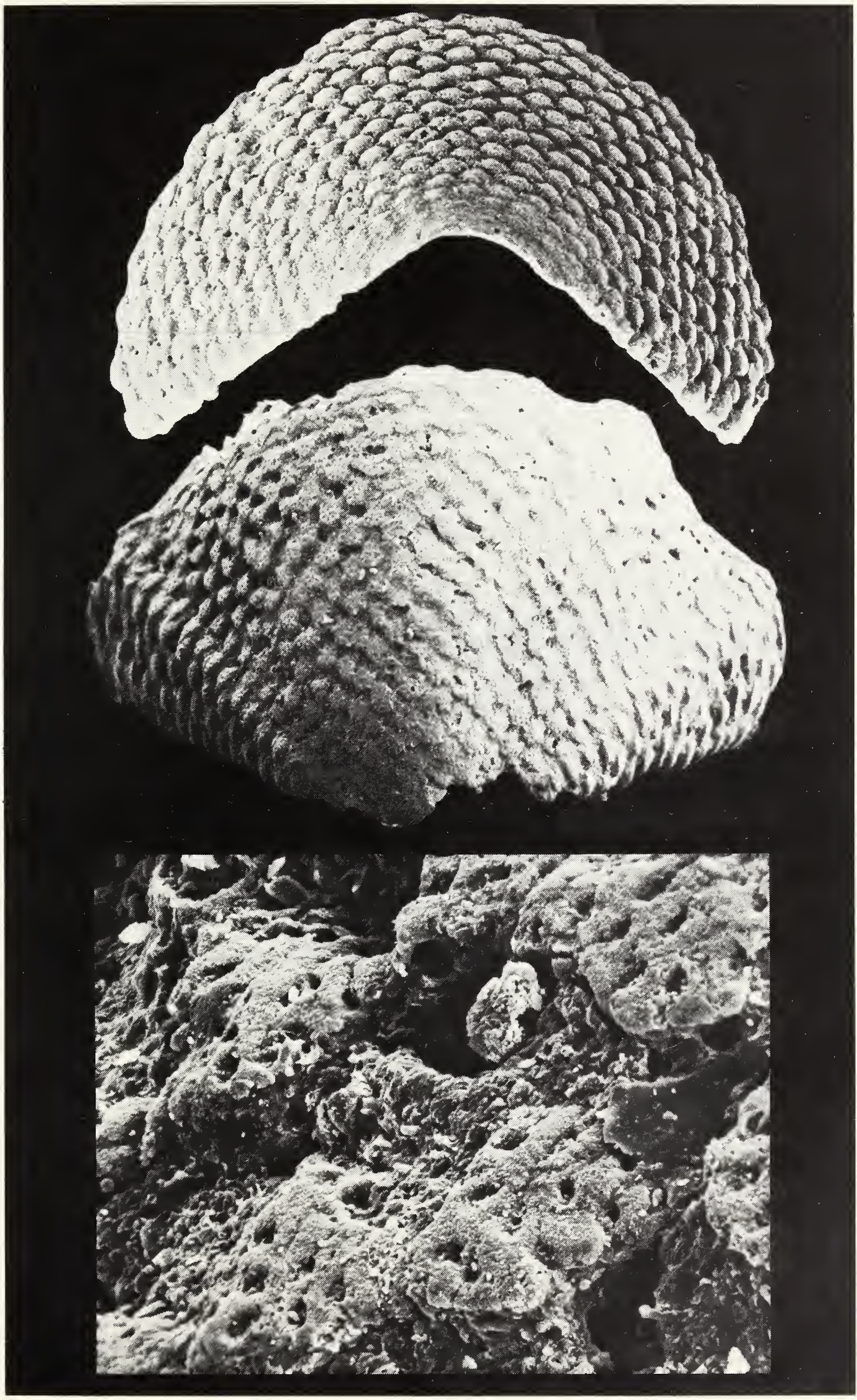
— al tempo della nostra nota abbiamo preso in esame quella che sembrava essere una accurata descrizione di un esemplare maturo effettuata da uno dei maggiori specialisti mondiali di Polyplacophora, purtroppo rivelatasi una descrizione imperfetta di un probabile individuo giovanile;

— nonostante la ridescrizione effettuata, permangono varie differenze, alcune delle quali sono state minimizzate o considerate di scarso valore tassonomico, od addirittura (in litt.) considerate afferibili ad individui «gerontici». Tra queste ad es. le «aree precentrali»: come abbiamo potuto notare dal nostro materiale fossile, che per dimensioni equivale a quelle del tipo di *Bathychiton biondii*, tale struttura non sembra debba essere un indizio di senescenza! Il profilo delle piastre intermedie appare inoltre diverso.

Noi non siamo assolutamente contrari a priori ad una possibilie sinonimia fra le due specie: dai nuovi dati emersi esse sono senz'altro più affini di quanto pensassimo in un primo tempo. Riteniamo tuttavia che, sulla base del materiale esistente, considerarle sinonimi *senza alcun dubbio* nonostante le differenze che permangono sia quantomeno prematuro.

Cogliamo infine l'occasione per segnalare la recente descrizione di una specie vivente nelle sorgenti idrotermali del Mar della Cina ad una profondità di 1395 metri: *Thermochiton undocostatus* Saito & Okutani, 1990 che, per numerosi aspetti morfologici, è indubbiamente assai affine a quelle qui discusse.

Spiegazione delle illustrazioni
dall'alto verso il basso - from top to bottom:
Connexochiton platynomenus - Musalà (RC), piastra cefalica, 53x
Connexochiton platynomenus - Archi (RC), piastra intermedia, 56x
Connexochiton platynomenus - Musalà (RC), piastra cefalica dettaglio della scultura, 530x



Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare il Sig. Luca Bertolaso (Correggio, RE) per il materiale fornito; la D.sa Daniela Basso e il Sig. Agostino Rizzi dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Milano per l'esecuzione delle foto al S.E.M.

BIBLIOGRAFIA

DELL'ANGELO B. & PALAZZI S., 1988. Descrizione di un nuovo peculiare chitone mediterraneo. *Boll. Malac.*, **24**(5-8): 115-132

GAETANI M. & SACCÀ D., 1983. Brachiopodi neogenici e pleistocenici della provincia di Messina e della Calabria meridionale. *Geologica Romana*, **22**: 1-43

KAAS P. & VAN BELLE R.A., 1987. Monograph of Living Chitons (Mollusca: Polyplacophora). Vol. 3. Leiden, Brill/Backhuys, 302 p.

KAAS P. & VAN BELLE R.A., 1990. Monograph of Living Chitons (Mollusca: Polyplacophora). Vol. 4. Leiden, Brill, 298 p.

MICALI P. & VILLARI A., 1986. Riscoperta di *Calliostoma sayanus* (G. Seguenza, 1873) e considerazioni sul Pleistocene di Archi (RC). *Boll. Malac.*, **22**(9-12): 267-272

PLACELLA B., 1978. Nuove osservazioni sulla corallofauna delle argille pleistoceniche di Archi (Reggio Calabria). *Boll. Soc. Natur. Napoli,* **87**: 1-23

SAITO H. & OKUTANI T., 1990. Two New Chitons (Mollusca: Polyplacophora) from a Hydrothermal Vent Site of the Iheya Small Ridge, Okinawa Trough, East China Sea. *Venus*, **49**(3): 165-179

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 237-242 | Milano 30-3-1994

Emilio Rolán (*) y José Templado (**)

UNA ESPECIE NUEVA DEL GENERO *TROPIDORISSOIA* (MOLLUSCA: GASTROPODA: BARLEEIDAE) PARA LA COSTA OESTEAFRICANA (***)

PALABRAS CLAVE: Barleeidae, *Tropidorissoia*, Africa Occidental, Sâo Tomé y Principe

KEY WORDS: Barleeidae, *Tropidorissoia*, West Africa, Sâo Tomé & Principe

Resumen:

Se describe una especie nueva del género *Tropidorissoia* Tomlin y Shackleford, 1915, *Tropidorissoia secunda* n. sp., discutiendose su asignación generica.

Abstract:

Tropidorissoia secunda n. sp., a new species of the genus *Tropidorissoia* Tomlin & Shackleford, 1915, is described, discussing its generic asignation.

Riassunto:

Viene descritta una nuova specie appartenente al genere *Tropidorissoia* Tomlin & Shackleford, 1915: *Tropidorissoia secunda* n. sp, di cui è discussa l'appartenenza generica.

Introducción

El género *Tropidorissoia* fue creado por TOMLIN y SHACKLEFORD (1915) al describir la especie *T. taphrodes* de la isla de Sâo Tomé, que designan como especie tipo. Asimismo, asignan a este género diversas especies de la isla de Santa Elena.

PONDER (1983 y 1985) realiza una profunda revisión de las familias Barleeidae y Rissoidae respectivamente. En estos trabajos se comenta la importancia de los caracteres de la protoconcha, microescultura, rádula y opérculo, para la asignación generica de las distintas especies. Inicialmente, PONDER (1983) no menciona el género *Tropidorissoia* en su revisión de los barléidos. Con posterioridad (PONDER, 1985) al examinar ejemplares de *T. taphrodes* incluye definitivemente este género dentro de la familia Barleeidae, por los caracteres de la microescultura de la protoconcha, de la rádula y del opérculo.

En recientes viajes a las islas de Sâo Tomé y Principe (1989 y 1990) se recolectaron numerosos ejemplares de un pequeño risoáceo que habitaba en fondos de arena fina y del que se pudo examinar el animal vivo. La especie es nueva para la ciencia y por sus características morfológicas se incluye en el género *Tropidorissoia*. Esta especie se describe en el presente trabajo.

(*) Cánovas del Castillo 22, 36202 Vigo
(**) Museo Nacional de Ciencias Naturales (C.S.I.C.), J. Gutierrez Abascal 2, 28006 Madrid
(***) Lavoro accettato il 20 maggio 1993

Familia BARLEEIDAE Gray, 1857
Género *Tropidorissoia* Tomlin y Shackleford, 1915
Tropidorissoia secunda n. sp.

Material estudiado

São Tomé: 25 conchas encontradas en sedimentos finos recogidos a -2 m de profundidad (1989) y 5 ejemplares vivos y 8 conchas a -4 m (1990) en Praia Emilia; 2 conchas y 2 fragmentos en -4 m en Praia Quince (1990); 37 conchas en -4 m en Lagoa Azul (1990); 5 ejemplares vivos y 9 conchas en la ciudad de São Tomé (1990).

Principe: 4 ejemplares vivos y 32 conchas a -8 m en Baia das Agulhas (1990).

Material tipo

Holotipo (Fig. 1) de 1,08 mm de altura, precedentes de Praia Emilia, depositado en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid con el número 15.05/6975; 3 paratipos en cada una de las siguientes colecciones: Museo National d'Histoire Naturelle, Paris, The Natural History Museum, London, American Museum of Natural History, New York y 10 en cada una de las de F. Fernandes y E. Rolán.

Localidad típica

Isla de São Tomé.

Descripción

Concha (Fig. 1) muy pequeña (entre 0,8 mm y 1,2 mm), de forma cónico–alargada, no umbilicada y de coloración blanquecina, aunque algunas conchas pueden tener una tonalidad rosa. La protoconcha (Fig. 2) tiene una vuelta y media de espira y toda su superficie está densamente perforada por una gran cantidad de pequeños orificios irregulares, que se ordenan

---

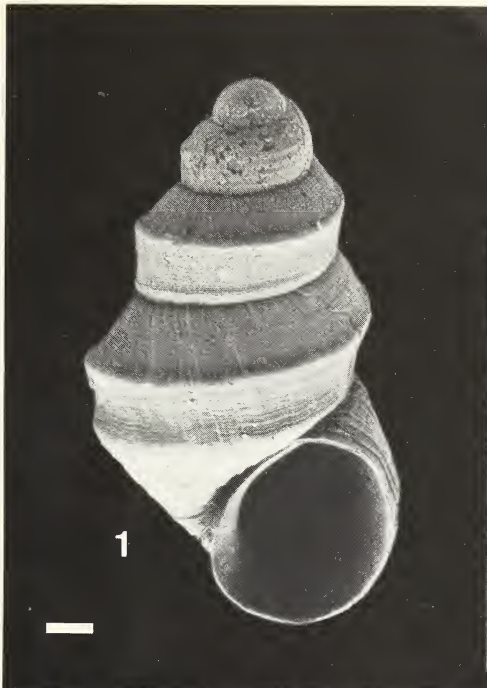
Lámina I. *Tropidorissoia secunda* n. sp.

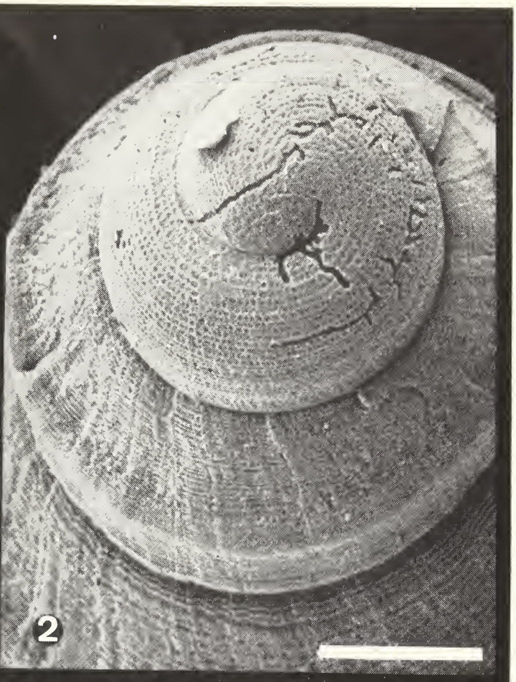
Figura 1 - Holotipo.

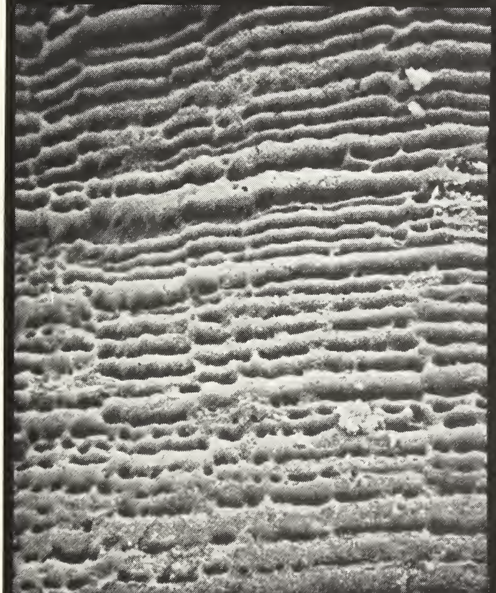
Figura 2 - Microescultura de la protoconcha.

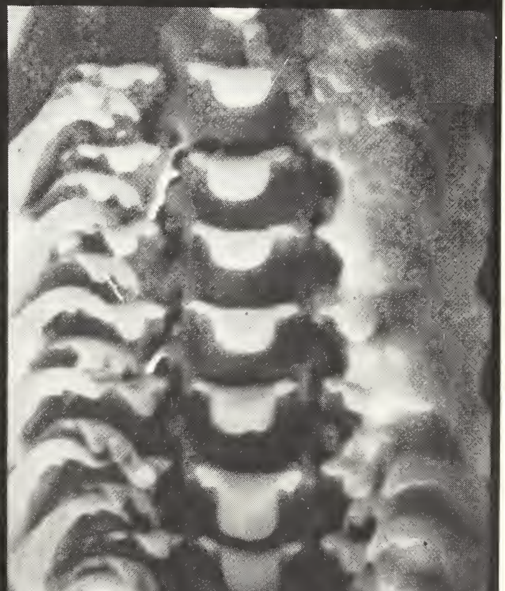
Figura 3 - Microescultura de la teloconcha.

Figura 4 - Rádula.
(escala: fig. 1 y 2: 0,1 mm; fig. 3 y 4: 0,01 mm)


1


2


3


4

espiralmente y que son visibles sólo con grandes aumentos. Algunos de los espacios entre las hileras de orificios parecen algo elevados, formando cordoncillos espirales. La teloconcha tiene unas dos vueltas y media de espira, las cuales presentan una fuerte angulación hacia su parte media, remarcada por un cordón espiral. Un segundo cordón, menos patente, se encuentra justo encima de la sutura y queda libre al final de la espira dando lugar, en la última vuelta, a una angulación similar a la existente en las anteriores. Toda la superficie de la teloconcha tiene una microescultura formada por numerosas elevaciones y estrías espirales microscópicas (Fig. 3) que están interrumpidas en muchos puntos por algunas líneas axiales, irregulares y poco aparentes. La estriación espiral se hace más gruesa y menos marcada sobre los gruesos cordones espirales. El ombligo está reducido a un surco. Abertura subcircular, ligeramente más estrecha en su parte superior y sin ningún tipo de denticulación. Peristoma sencillo y borde labial cortante, pero, en ejemplares bien desarrollados, se puede apreciar que existe un ligero engrosamiento algo hacia el interior del borde libre de la abertura.

Animal (Fig. 5) blanquecino translúcido, con pequeñas manchas opacas blanco–crema en el dorso de la cabeza y en los tentáculos, donde se disponen formando dos líneas paralelas. Existe pigmentación negra en el borde de la boca y en las expansiones parapodiales, que son muy salientes. Por delante de los tentáculos se puede apreciar por transparencia el aparato radular de color rosado. Cuando el animal se sitúa dentro de la concha, se aprecian dos zonas pigmentadas, visibles a través del operculo y que aparecen en la parte basal y más elevada del mismo. El borde anterior del pie es ligeramente redondeado y el posterior afilado pero muy corto, sin que se pudiese apreciar ningún apendice epipodial.

El opérculo (Fig. 6) es oval, amarillo, semitransparente y con el núcleo subcentral. En su superficie interna presenta una estructura sobresaliente, alargada en forma de brazo, que parte desde el núcleo y se proyecta hacia el borde columelar.

La rádula (Fig. 4) tiene un diente raquídeo con una cúspide central muy ancha y de borde redondeado, escasas cúspides laterales y un par de cúspides basales a cada lado. Los dientes laterales y marginales presentan pocas cúspides, anchas y romas.

Distribución

La especie sólo se conoce de las islas de Sâo Tomé y Principe.

Etimología

El nombre específico indica que es la segunda especie del Archipiélago incluida en el género.

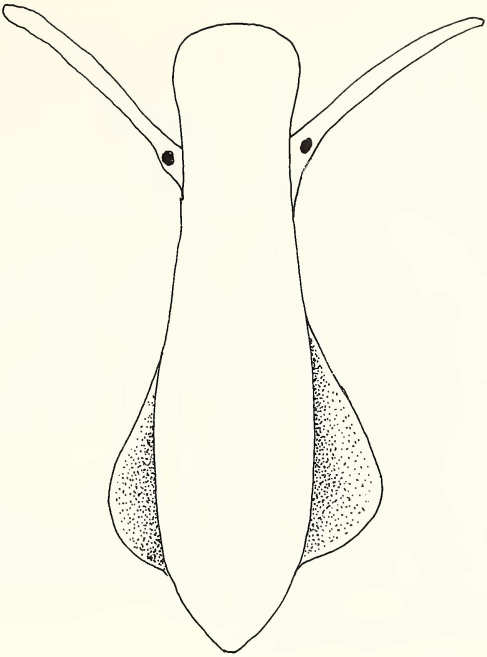


Figura 5 - Vista ventral del animal de *Tropidorissoia secunda* n. sp.

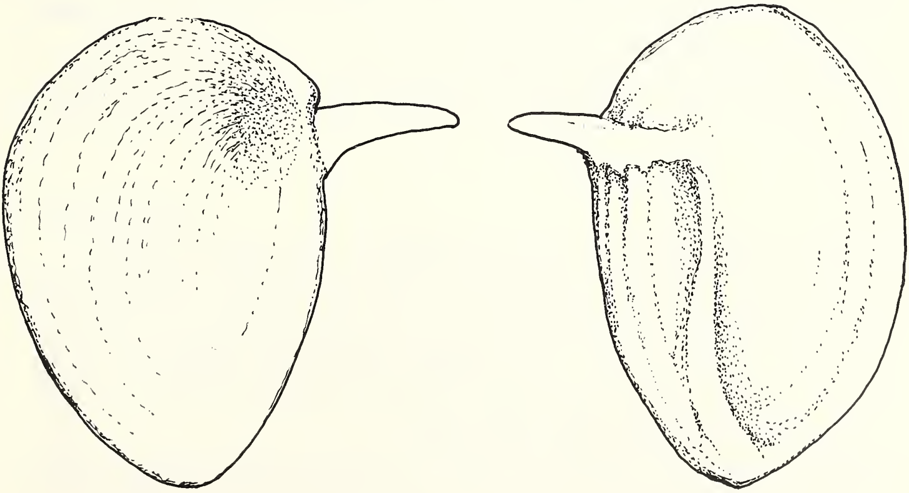


Figura 6 - Opérculo de *Tropidorissoia secunda* n. sp. visto por sus dos caras.

Discusión

Por el aspecto general de la concha, *T. secunda* n. sp. tiene un cierto parecido al de algunas especies del género *Cingula* (subgénero *Lirocingula* Ponder, 1985), y a otras del género *Lironoba* Iredale, 1915. Sin embargo, la escultura de la protoconcha de estas especies carece de las perforaciones típicas de muchos barléidos, y asimismo difieren la rádula y el opérculo. La especie tipo de *Tropidorissoia (T. taphrodes)* es mayor y de concha más rechoncha y con mayor número de cordones espirales. Sin embargo, la microescultura de la protoconcha, los caracteres de la rádula y opérculo, y el aspecto general de la concha son muy similares a los que presenta la especie que aquí describimos, por lo que hemos decidido incluirla en este género. Por otro lado las especies del género *Lirobarleeia* Ponder, 1983, de las costas del Pacífico americano, presentan una escultura axial bien delimitada y el .opérculo es grueso, opaco y oscuro, como el que presentan las especies del genero *Barleeia*. En *T. taphrodes y T. secunda* el opérculo es semitransparente y con tonalidad amarillenta.

En cuanto a las diferencias específicas, no se conocen en las costas europeas y africanas ninguna especie de estas dimensiones que presenten las características de *T. secunda*. *T. taphrodes*, así como las otras especies de la isla de Santa Elena incluidas en el género *Tropidorissoia* por Tomlin y Shackleford (1915), son mayores y presentan casi siempre tres cordones espirales gruesos en la última vuelta.

Agradecimientos.

Agradecemos a Maria de los Angeles Rodriguez Cobos, de la Cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de Santiago de Compostela, su ayuda en la realización de las fotografías al microscopio electrónico; a Serge Gofas sus sugerencias sobre la asignación generica de la especie; a Francisco Fernandes por su colaboración en la recolección de material.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ponder, W.F. 1983. Review of the genera of Barleeidae (Mollusca: Gastropoda: Rissoacea). *Records of the Australian Museum*, **35:** 231-281.

Ponder, W.F. 1985. A review of the Genera of the Rissoidae (Mollusca: Mesogastropoda: Rissoacea). *Records of the Australian Museum*, supl. **4:** 1-221.

Tomlin, J.R. Le B. y Shackleford, L.J. 1915 («1914»). The marine mollusca of Sâo Thomé. *Journal of Conchology*, **14** (10): 307-309, lám. 15.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 243-248 | Milano 30-3-1994

Emilio Rolán (*) Jorge Otero-Schmitt (**) y Francisco Fernandes (***)

EL GENERO *BACTROCYTHARA* (GASTROPODA: TURRIDAE: MANGELIINAE) EN AFRICA OCCIDENTAL, CON DESCRIPCION DE UNA NUEVA ESPECIE (***)

Resumen

Se incluyen en el género *Bactrocythara* Woodring, 1928 dos especies africanas previamente situadas en otros géneros. Se realiza redescripción y designación de lectotipo para *B. labiosa* (Smith, 1870), sinonimizando a esta especie el taxon *Philbertia thielei* Knudsen, 1952. Se describe una especie nueva.

Abstract

Two African species previously placed in other genera are included into the genus *Bactrocythara* Woodring, 1928. The species *B. labiosa* (Smith, 1870) is redescribed and a designation of lectotype is done. *Philibertia thielei* Knudsen, 1952 is synonymiced with this species. A new species is described.

Riassunto

Vengono incluse nel genere *Bactocythara* Woodring, 1928, due specie africane incluse precedentemente in altri generi. La specie *B. labiosa* (Smith, 1870) viene ridescritta e si designa un lectotipo. *Philibertia thielei* Knudsen, 1952 è posta in sinonimia con detta specie. Si describe infina una nuova specie.

Introducción

Durante el trabajo de revisión de las especies de túrridos de Angola y Sâo Tomé fue examinado material de algunas instituciones. Como consecuencia de ello, se detectó la existencia de sinonimias y una especie desconocida fue encontrada mezclada con otro material. Estos cambios taxonómicos se realizan en el presente trabajo.

(*) C. Castillo, 22, 36202 Vigo, Espana
(**) Av. de las Ciencias s/n, Campus Universitario, 15706 Santiago de Compostela, Espana
(***) Cp 1038, Luanda, Angola
(****) Lavoro accettato il 2 settembre 1993

Resultados

Familia TURRIDAE Swainson, 1840
Subfamilia Mangeliinae Fischer, 1887
Género *Bactrocythara* Woodring, 1928

Los caracteres fundamentales del género, tomados de Powell (1966) son los siguientes: concha de tamaño pequeño, oval-cilíndrica estrechada, espira no angulosa y vuelta del cuerpo alta y estrecha, canal anterior corto y poco diferenciado, protoconcha proporcionalmente muy grande, de 3 vueltas, poco puntiaguda, pero agrandada rápidamente, con la última vuelta y media con costillas axiales numerosas y ligeramente arqueadas. Teloconcha con escultura de costillas axiales flexuosas y estrechas y débiles cordoncillos intercostales. Abertura larga y estrecha, labio externo varicoso, base con pliegue estromboide, sinus anal profundo constreñido en su entrada por la variz labial y un fuerte callo parietal. Labio liso.

Mioceno y fauna actual del Caribe.

Bactrocythara haullevillei (Dautzenberg, 1912)

Fig. 1

Clathurella haullevillei Dautzenberg. Ann. de l'Inst. Monaco, 5, fasc. 3: pág. 14, lám. 1, figs. 11-12.

Material examinado

Sintipo, en el Museo Nacional d'Histoire Naturelle de Paris; 79 conchas, collección Dautzenberg (Mission Gruvel), en el Institute Royal des Sciences Naturelles (IRSN). 7 conchas a -20 m, en Miemia, Ghana.

Descripción

Dautzenberg (1912). La especie ha sido representada por Nicklés (1950). Una concha de la collección Dautzenberg (IRSN) puede verse fotografiada en la Fig. 1.

La protoconcha examinada por el método de Verduin (1977) tiene casi 2 vueltas de espira totalmente lisas seguidas de 1/4 a 1/2 de vuelta con escultura axial fina.

Comentarios

La especie fue descrita en el género *Clathurella* Carpenter, 1857, pero las conchas de este género tienen espira más alta, última vuelta truncada, sinus poco profundo y carecen de pliegue estromboide en la abertura (ver la representación de la especie tipo en Powell, 1966, lám. 18, fig. 4). Posteriormente fue situada en el género *Philibertia* (Nickles, 1950), pero la especie tipo da este género (*Pleurotoma philiberti* Michaud, 1830) tiene una espira más larga, escultura axial y espiral de grosor similar, última vuelta truncada y denticulación interna en el labio externo de la abertura, la cual carece de pliegue estromboide. Por todo ello, y pese a que el género *Bactrocythara* aparece actualmente mencionado sólo en la costa del Pacífico americano, creemos que las características de la concha de la especie aquí estudiada se asemajan más a las de este género.

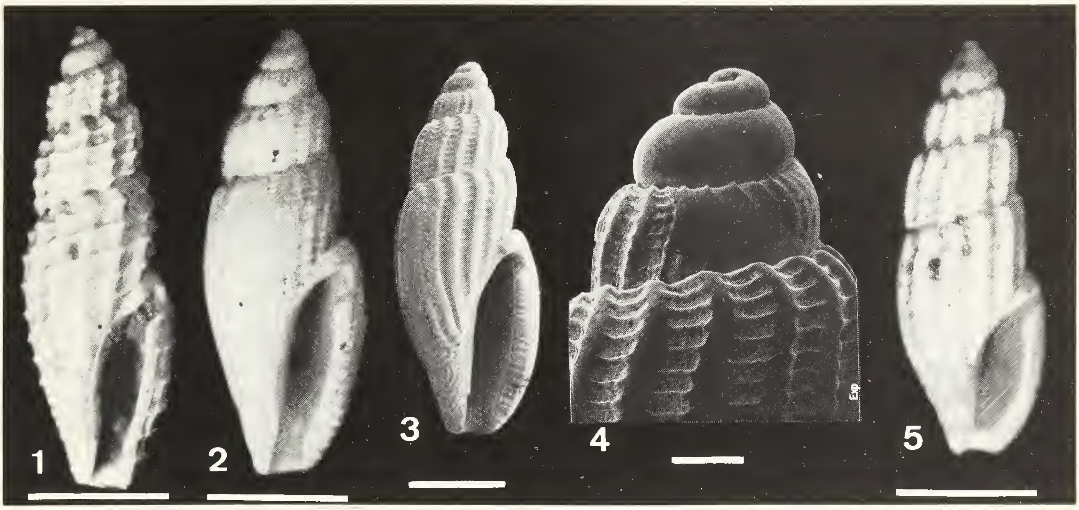


Fig. 1 - *Bactrocythara haullevillei* (Dautzenberg, 1912) (IRSN)

Fig. 2 - *Bactrocythara labiosa* (Smith, 1870). Luana (Angola).

Fig. 3 - *Bactrocythara labiosa* (Smith, 1870). Luanda (Angola). Fotografia al MEB.

Fig. 4 - *Bactocythara labiosa* (Smith, 1870). Luanda. Protoconcha al MEB.

Fig. 5 - *Bactrocythara agachada* n. sp. Holotipo (IRSN).
escala grafica: conchas 1 mm; protoconcha 0'2 mm

Bactrocythara labiosa (Smith, 1870)
Figs. 2, 3 y 4

Clathurella labiosa Smith. Proc. Zool. Soc. London, 1871; pág. 731, lám. 75, fig. 9.
Philibertia thielei Knudsen. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren. Bd. 115; pág. 174, lám. 3, figs. 1-2

Material examinado

Lectotipo de 3,95 mm seleccionado entre los 4 sintipos existentes en The Natural History Museum (BMNH) con el número de registro 1870.1.12.35, procedentes de Whydan (W. Africa). Holotipo de *Philibertia thielei* (reducido a fragmentos) en el Zoologisk Museum de Copenhague. 7 conchas recogidas en dragados entre -7 y -40 m, Luanda, Angola. 32 conchas a -20 m, Miemia, Ghana.

Descripción

La descripción original (Smith, 1871) es demasiado corta y poco precisa, por lo que se puede originar confusión con otras especies similares. Por ello se hace necesario una redescripción:

Concha pequeña, (de 3-4,5 mm de altura las conchas de Angola), oval-alargada, con cuatro a cinco vueltas de espira, con escultura axial y espiral, y abertura alargada.

La protoconcha del lectotipo está erosionada y no puede mostrar detalles de su morfología. Sin embargo los ejemplares de Luanda (Figs. 2 y 3) presentan una protoconcha (Fig. 4) en buen estado, con 2 vueltas y un cuarto lisas y un último cuarto de vuelta con una escultura formada por costillas axiales finas y algo curvadas.

Teleconcha con 2 y media a 3 vueltas de espira, de curvatura muy suave, con sutura visible no muy profunda y sin angulación subsututal. Hay de 15 a 17 fuertes costillas axiales por vuelta, que están un poco curvadas en su parte superior y faltan en la base. Estas costillas están cruzadas por cordoncillos espirales más estrechos evidentes sobre todo en los espacios intercostales. En la parte central de la última vuelta, entre cada dos de estos, hay frecuentemente otro cordoncillo más fino. La boca es alargada, con canal sifonal corto y ancho y, en su parte superior, presenta un sinus anal profundo limitado por encima por un fuerte tubérculo apoyado en la parte superior del labio columelar.

Comentarios

La posición de esta especie en el género *Bactrocythara* está basada en la gran similitud morfolólogica de su concha con la de la especie tipo, *Bactrocytara obtusa* (Guppy, 1896).

El examen del los 4 sintipos de *Clathurella labiosa* de la colleción Smith (BMNH) ha mostrato que pertenecen a dos especies diferentes, si bien bastante semejantes entre sí, por lo que los detalles mencionados en el texto de descripción de la especie no permite diferenciarlas. Sin embargo, la figura de la descripción original muestra una concha que se asemeja más adecuadamente con el lectotipo seleccionado.

La mención de la presente especie en aguas de Angola es su cita más meridional, y amplía su área de distribución.

Bactocythara agachada n. sp.
Fig. 5

Material examinado

3 conchas mezcladas con *Agatothoma haullevillei* en el lote de drag. W. bamdi Crawford, iles de Los. 8.XII.09-Miss. Gruvel, en el IRSN. 3 paralectotipos de *Clathurella labiosa*, nº de registro 1870.1.12.35 en el BMNH.

3 shells and 9 fragments at -20 m, in Miemia, Ghana.

Descripción

Concha (Fig. 5) de forma oval-alargada, perfil suavemente curvado y color blanquecino. Proconcha con 2 1/2 vueltas de espira bastante convexas, de las que 1 1/2 son lisas, mientras que el último 1/2 o 3/4 de vuelta tienen una estriación axial fina. Teloconcha con 3 1/2 vueltas de espira, con costillas axiales, anchas, rectas y sólo algo curvadas en la porción subsutural donde son algo prominentes, dando lugar a una espira algo escalonada. El número de estas costillas es de ll en la última vuelta. En toda la teloconcha se ven cruzadas por cordoncillos espirales más finos que pasan sobre ellas. Estos cordones son de 2 tipos: unos gruesos, en número de 5 en la penúltima vuelta, y 12 o 13 en la última; entre cada 2 de los anteriores hay uno más fino, inconstante, que suele estar rodeado de otros más pequeños todavía. En la porción subsutural sólo existe estriación muy fina. Abertura ovoide, bastante alargada, con un canal sifonal corto y ancho. El labio externo de la abertura está engrosado, pero se estrecha hacia su borde libre, presentando 2 hundimientos, uno cercano al sifón y otro, el sinus anal, profundo, en forma de U y limitado por un engrosamiento colummelar en su parte superior. No hay denticulación en el interior de la abertura.

Material tipo

Holotipo (Fig. 5), con una altura de 4,2 mm y 2 paratipos en el IRSN. Un paratipo en cada una de las colecciones de los autores.

Etimología

El nombre específico deriva de la palabra gallega *agachada*, que significa oculta, haciendo alusión a su presencia en lotes de otras especies.

Discusión

Bactrocythara agachada n. sp. es incluida en este género por las características de su concha que la asemejan a la de la especie tipo. Se diferencia de *B. haullevillei* en que tiene una escultura espiral mucho más fina y abundante. Se diferencia de *B. labiosa* en que esta última no tiene escalonamiento de la espira y sus costillas axiales son menos fuertes; la relación entre la altura de la abertura y la longitud de la concha es diferente para ambas especies, siendo el tamaño relativo de la última vuelta y de la abertura mayor para *B. agachada*. Además esta especie tiene una estriación espiral más gruesa y regular.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al Institute Royal des Sciences Naturelles de Belgique, al Museum National d'Histoire Naturelle de Paris y al The Natural History Museum de Londres por el envio en préstamo de material tipo necesario para este trabajo. A José Bedoya del Museo de Ciencias Naturales de Madrid por las fotografías realizadas al MEB.

BIBLIOGRAFIA

DAUTZENBERG, P. 1912. Mission Gruvel sur la côte occidental d'Afrique. *Ann. de l'Inst. Monaco*, tomo 5, fasc. 3: 1-112, 3 lám.

KNUDSEN, J. 1952. Marine prosobranchs of tropical West Africa collected by the «Atlantide» Expedition 1945-46. Part. 1. Videsk. *Medd. fra Dansk naturh. Foren.*, **114**: 129-185, 3 lám.

NICKLES, M. 1950. *Mollusques testacés marins de la côte occidentale d'Afrique*. Lechevalier. Paris. 270 pág.

POWELL A.W.B. 1967. The family Turridae in the Indo Pacific Part 1. The subfamily Turrinae concluded. *Indo-Pacific mollusca*, **1**(7): 409-443.

SMITH E.A. 1871. A list of species of shells from W. Africa. *Proc. Zool. Soc. London*, 1871: 727-739, lám. 75.

VERDUIN A. 1977. On a remarkable dimorphism of the apices in many groups of sympatric, closely related marine gastropods species. *Basteria*, **41**: 91-95.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 249-258 | Milano 30-3-1994

Ernesto Bellomo (*)

BIOIMMURAZIONE E XENOMORFISMO NEL GENERE *HYOTISSA* STENZEL, 1971. (**)

Key Words: Bioimmuration, Xenomorphic sculpture and growth Ostreidae, *Hyotissa*.

Abstract

Bioimmuration and Xenomorphic-sculpture in the genus *Hyotissa* Stenzel, 1971 - Bioimmuration and xenomorphic-sculpture give the possibility to have useful paleoecological informations about rests of bioimmuring organisms increased on bioimmured soft-bodied and skeletal organisms. Bioimmuration and xenomorphic-growth are observed on several valves of Ostreidae belonging to genus *Hyotissa* Stenzel, 1971 (*H. semiplana; H. squarrosa; H. hyotis* respectively from Upper Cretaceous, Upper Miocene and Pliocene sediments). It seems that xenomorphic-sculpture is typical of some ontogenetic phases.

Riassunto

Numerose valve di Ostreidae appartenenti al genere *Hyotissa* Stenzel, 1971 -*H. semiplana* (Sowerby, 1825), *H. squarrosa* (De Serres, 1843), *H. hyotis* (Linneo, 1758) di diversi depositi ed età sono stati presi in considerazione come validi esempi per illustrare il fenomeno della «bioimmurazione» e della "scultura xenomorfica", che sono osservabili in questo gruppo di Ostreidae. La "scultura xenomorfica" sembra inoltre essere tipica di alcuni stadi ontogenetici.

Introduzione

Bioimmurare significa imprigionare (Taylor, 1990a). È nota in letteratura l'esistenza di alcuni organismi bentonici sessili che in vita si accrescono fissandosi (fenomeno della bioimmurazione) (Fig.1) ad altri organismi a corpo molle, con scheletro debolmente o totalmente mineralizzato, o a resti di essi (Boucot, 1990). Un esempio classico che viene riportato è fornito dalla capacità di alcuni organismi epifiti attuali di accrescersi sulle fronde o rami di fanerogame marine (Plaziat, 1970; Taylor, 1990a; Raffi e Serpagli, 1993). Questo tipo particolare di accrescimento consente la conservazione di alcuni delicati e sottili dettagli della superfice esterna degli organismi «bioimmurati», che vengono conservati sotto forma di impronte esterne nella porzione inferiore dell'organismo «bioimmurante».

Le modalità e i fattori necessari per la formazione della bioimmurazione sono stati dettagliatamente descritti da Taylor (1990a; 1990b) e riportati schematicamente nella letteratura paleontologica italiana da Raffi e Serpagli (1993).

(*) Istituto di Geologia, Università di Urbino.
(**) Lavoro accettato il 15 ottobre 1993

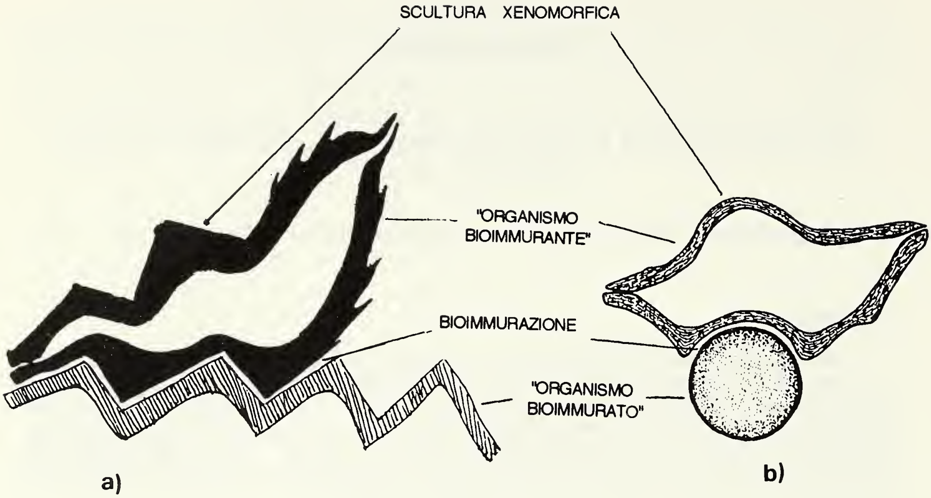


Fig. 1 - Bioimmurazione e scultura xenomorfica osservabili sulle valve di organismi epibionti sessili: (a) *Hyotissa hyotis*, Linneo, Pliocene, Siena e (b) *Hyotissa squarrosa*, De Serres, Miocene, Calabria, accresciutisi su un substrato biogeno che può o non preservarsi con i processi tafonomici (Autori vari, modific).

Gli organismi «bioimmuranti» presentano sempre scheletro mineralizzato e comprendono rappresentanti di foraminiferi, spugne, coralli, policheti serpulidi, brachiopodi cementanti, briozoi, ostriche e bivalvi simili alle ostriche (v. NICOL, 1978 in TAYLOR, 1990a). Questi ultimi tre rappresentano comunque i taxa bioimmuranti più frequentemente studiati. Anche i balanidi sono da annoverare tra gli organismi bioimmuranti anche se come osserva TAYLOR (1990a): ...they tend to prise competitors off the substratum rather than overgrowing them». La maggior parte dei casi di bioimmurazione illustrati in letteratura riguardano taxa provenienti da sedimenti a tessitura fine del Giurassico, del Cretacico e del Neogene. Tra gli organismi bioimmurati più comuni sono da citare (TAYLOR, 1990a; 1990b):
— Alghe (Dasycladacee, etc.), spesso bioimmurate da organismi cyclostomi del gen. *Actinopora*,
— Angiosperme marine bioimmurate da ostreidi del gen. *Exogira* o *Ostrea* e altri briozoi ciclostomi (gen. *Lichenopora*, etc.) (v. anche PLAZIAT, 1970),
— Protisti, Poriferi, Idrozoi e Ottocoralli bioimmurati dal bivalve *Pycnodonte* e briozoi cheilostomi (gen. *Onychocella*) (v. anche ROHR e BOUCOT, 1989),
— Briozoi Ctenostomi. Sono privi di scheletro calcareo e la documentazione paleontologica è prevalentemente costituita da esemplari bioimmurati, segnalati dal Giurassico superiore (Oxfordiano); proprio da questo tipo di documentazione è ispirata l'ipotesi che i Cheilostomi siano derivati dai Ctenostomi (TAYLOR, 1990a; 1990b).

— altri organismi a scheletro debolmente o totalmente mineralizzato, come ammoniti o altri molluschi a guscio aragonitico, Spugne (Esattinellidi), briozoi cheilostomi, anemoni di mare e le Ascidie (Voigt, 1966; Lewy, 1972).

Il processo di bioimmurazione può avvenire su (Voigt, 1979):
— substrati biologici duri. In questo caso dovrebbe conservarsi anche il substrato originale; ma è implicito che per cause tafonomiche particolari (composizione, struttura, ecc.), dell'organismo bioimmurato possa rimanere solo l'impronta esterna sull'organismo bioimmurante.
— substrati biologici molli, che di per se stessi non fossilizzano ma che si possono conservare solo come impronta negativa sull'organismo bioimmurante.

Taylor (1990a) distingue tre casi particolari di bioimmurazione: - bioimmurazione del substrato - («substratum-bioimmuration»). È il caso più semplice che si può verificare: un organismo costituisce il substrato organico per un altro organismo bioimmurante; dunque l'impressione di una foglia di fanerogama sulla parte basale di una colonia di briozoi rappresenta un caso di bioimmurazione del substrato.
— bioimmurazione dell'epibionte («epibiont-bioimmuration»). In questo caso sia l'organismo bioimmurante che quello bioimmurato si accrescono sullo stesso substrato. Ad esempio un'ostrea che condivide lo stesso substrato con una colonia di briozoi, espandendosi lateralmente, può arrivare a ricoprirla, dunque a bioimmurare un epibionte.
— bioclausura («bioclaustration»). Comprende tutti i casi in cui è l'accrescimento di un organismo-substrato che determina la bioimmurazione totale dell'epibionte. Ad esempio l'accrescimento continuo di una colonia di briozoi ricoperta in parte da un'alga calcarea, finisce col bioimmurare in modo completo l'organismo epibionte. Per verificare questo particolare tipo di bioimmurazione è evidentemente necessario rompere l'involucro dell'organismo bioimmurante e portare alla luce l'organismo epibionte bioimmurato che può essere «rappresentato» o dalle sue parti scheletriche o dalla sua impronta esterna.

In definitiva la classificazione di Voigt (1979) è basata sulla distinzione del tipo di substrato biologico, mentre quella di Taylor (1990a) analizza le modalità del processo; questi due approcci non sono dunque alternativi e si completano a vicenda.

Il termine «xenomorfismo o scultura xenomorfica» è stato introdotto da Stenzel (1971) per indicare, nella famiglia Ostreidae, la particolare ornamentazione che si viene a delineare sulla superficie esterna della valva destra (cioè quella superiore), come risposta all'azione bioimmurante della valva sinistra, che, con l'accrescimento, riproduce la morfologia del substrato bioimmurato. Tale ornamentazione, o scultura xenomorfica, rappresenta dunque fedelmente il substrato sul quale si accresce la valva sinistra (o valva inferiore) (Fig.1). Tuttavia il processo di bioimmurazione, rispetto allo xenomorfismo, registra con maggiore «fedeltà» la morfologia del substrato; per esemplificare la differenza di qualità della registrazione nei due processi Taylor (1990a) è ricorso ad una analogia fotografica: ...«the cemented valve captures the image as a negative, while the free valve makes a positive print from the negative».

Considerando che negli ostreidi spesso la storia tafonomica della valva cementata e di quella «libera» può essere molto diversa, diviene evidente che la scultura xenomorfica costituisce talora l'unica documentazione della morfologia dell'organismo bioimmurato. Occorre inoltre tenere presente che la scultura xenomorfica, come causa di una modificazione dell'ornamentazione della valva destra, può talora essere stata motivo di errate classificazioni. In questa nota viene messo in evidenza come l'acquisizione della scultura xenomorfica costituisce un fenomeno frequente, oltre che nei generi *Pycnodonte, Exogira, Gryphaea* e *Lopha,* (PLAZIAT, 1970; LEWY, 1972; ROHR e BOUCOT, 1989), anche in esemplari appartenenti al genere *Hyotissa.*

Vengono quindi illustrati alcuni esempi di bioimmurazione e di xenomorfismo nell'ambito del genere *Hyotissa.*

Osservazioni

Gli esemplari di *Hyotissa* studiati provengono da varie formazioni di diverse età.

Hyotissa semiplana (Sowerby, 1825)

1986 *Hyotissa semiplana* - ABDEL-GAWAD, pl.37, 10a,b.
1987 *Hyotissa semiplana* - MALCHALSKI & WALASZEZYK, p.82.

È una specie tipica del Cretaceo superiore citata nell'Europa e nell'Africa settentrionale. I 18 esemplari presi in esame provengono da un livello di bio-calcisiltiti del Maastrichtiano superiore di Sassnitz (Isola di Rugen, Germania). Le valve sinistre (10) costituiscono buoni esempi di bioimmurazione (substrato-bioimmurazione - TAYLOR, 1990a –) o 1° e 2° tipo secondo VOIGT (1979) (Fig.2), mentre le destre (8) presentano una scultura xenomorfica. La causa più comune della scultura xenomorfica è imputabile a cementazione e accrescimento su di un radiolo di echinide *(Gauthiosoma princeps).*

Hyotissa squarrosa (De Serres, 1843)

1988 *Hyotissa squarrosa* - FRENEIX et alii, p.3, pl I, 3,4.
1989 *Hyotissa squarrosa* - BEN MOUSSÀ et alii, p 57.

È una specie tipica del Miocene dell'Europa e del Nord Africa. Le 66 valve studiate provengono da un livello calciruditico-arenitico del Miocene medio-superiore della Fm. dei M.ti Climiti affiorante presso Sortino (SR). Le valve sinistre (30) presentano tracce della substrato-bioimmurazione (TAYLOR, 1990a) o del 2° tipo secondo VOIGT (1979). Queste tracce sono costituite da un sistema di piccoli «ganci» (claspers) (CARTER, 1968; STENZEL, 1971) lunghi alcuni mm (Fig.3) e osservabili nella valva inferiore. La funzione di questi ganci è quella di accentuare la cementazione e quindi la presa con il substrato. Di quest'ultimo rimane solo un'impronta mal definita e posta in una depressione del guscio poco al di sotto dell'umbone.

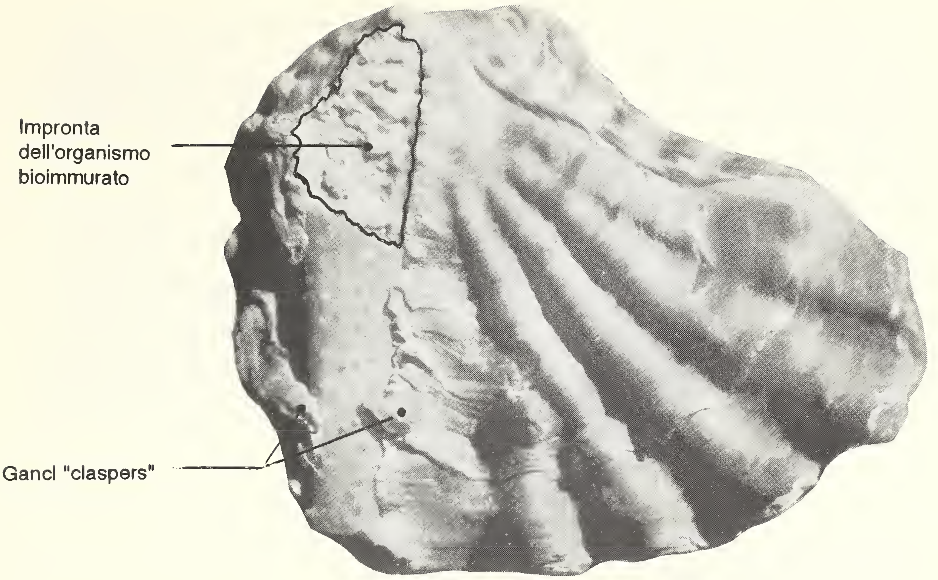

Impronta dell'organismo bioimmurato
Ganci "claspers"

Fig. 2 - Bioimmurazione ad opera di un esemplare di *Hyotissa semiplana* (Sowerby) accresciutosi su di un radiolo di *Gautiosoma princeps* . Notare l'impronta lasciata dal radiolo e i piccoli ganci «claspers» con cui questa ostrea aveva bioimmurato il substrato biologico «duro». Maastrichtiano, Isola di Rügen, Germania, Coll. Kutscher. H=4.5 cm.

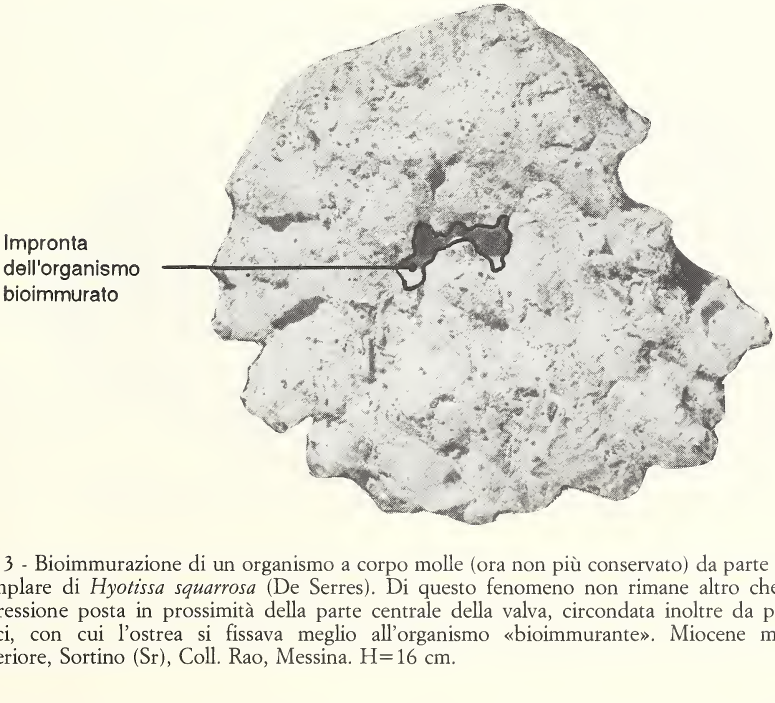

Impronta dell'organismo bioimmurato

Fig. 3 - Bioimmurazione di un organismo a corpo molle (ora non più conservato) da parte di un esemplare di *Hyotissa squarrosa* (De Serres). Di questo fenomeno non rimane altro che una depressione posta in prossimità della parte centrale della valva, circondata inoltre da piccoli ganci, con cui l'ostrea si fissava meglio all'organismo «bioimmurante». Miocene medio-superiore, Sortino (Sr), Coll. Rao, Messina. H=16 cm.

Anche TAYLOR (1990a) riporta qualche caso in cui non è possibile riferire l'impronta dell'organismo bioimmurato a qualche particolare organismo; infatti capita che: ...«flaccid organisms may become flattened and distorted during overgrowth, and can be difficult to identify when bioimmured».

Delle 36 valve destre, solo 6 presentano una scultura xenomorfica, però non attribuibile a qualche particolare organismo.

A queste se ne aggiungono 14, di cui 11 provenienti dalle sabbie giallastre del Tortoniano superiore dei dintorni di Cessaniti (CZ) e 3 provenienti da un livello sabbioso-siltoso del Tortoniano superiore-Messiniano inferiore di Benestare (RC). Tra questi esemplari, 9 valve sinistre (Fig.4) presentano tracce della substrato-bioimmurazione (TAYLOR, 1990a) e del 1° tipo secondo VOIGT (1979). La causa più frequente della scultura xenomorfica è imputabile all'accrescimento su un guscio di *Vermetus arenarius* (Linneo) (Fig.5).

Hyotissa hyotis (Linneo, 1758)

1971 *Hyotissa hyotis* - STENZEL, N 1107, fig J 85, 1,2.
1977 *Hyotissa hyotis* - MARASTI e RAFFI, p.54.

È una specie tipica del Plio-Pleistocene Mediterraneo. Le 21 valve osservate provengono da un livello sabbioso-siltoso del Pliocene medio di Torrita (SI). La specie si trova in associazione a *Ostrea lamellosa, Chlamys latissima, Chama placentina, Flabellipecten flabelliformis*, etc. Le 12 valve sinistre presentano il fenomeno della substrato-bioimmurazione (TAYLOR, 1990) o del 1° e 2° tipo secondo VOIGT (1979). Alcune di queste erano rimaste fissate ad esemplari di *Chlamys latissima* (Brocchi). Sulle altre si osserva invece solo una depressione circondata dai piccoli «ganci» (Fig.6), unica testimonianza dell'avvenuta bioimmurazione di un substrato probabilmente organico. Le 10 valve destre presentano una non troppo chiara scultura xenomorfica.

È opportuno sottolineare come l'accrescimento xenomorfico divenga meno evidente con il procedere dell'accrescimento degli individui e dunque con l'acquisizione di un guscio di maggiore spessore (Fig.7).

In particolare si osserva che le 8 valve destre del Maastrichtiano superiore, con spessore compreso tra 0.3 e 0.8 cm, presentano una scultura xenomorfica.

Solo sul 19.5% delle 41 valve destre del Miocene medio-superiore (Sortino, Cessaniti e Benestare) si può osservare il risultato di un accrescimento xenomorfico (spessore compreso tra O.5 e 2.1 cm).

Infine le 10 valve destre del Pliocene, con spessore variabile tra 0.5 e 2.1 cm, presentano una più o meno chiara scultura xenomorfica.

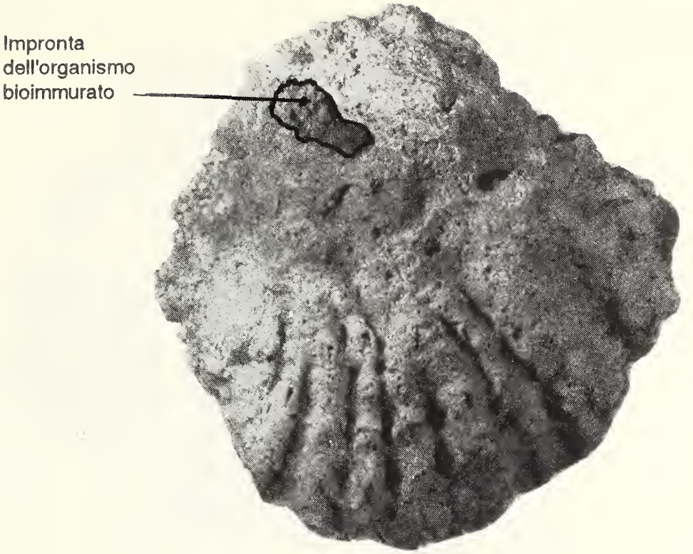

Impronta
dell'organismo
bioimmurato

Fig. 4 - Bioimmurazione di un organismo a corpo molle da parte di un esemplare di *Hyotissa squarrosa* (De Serres). Notare come unica testimonianza dell'accrescimento la depressione posta nella porzione superiore della conchiglia. Tortoniano superiore, Cessaniti (CZ), Coll. Valenti, Catania. H=11 cm.

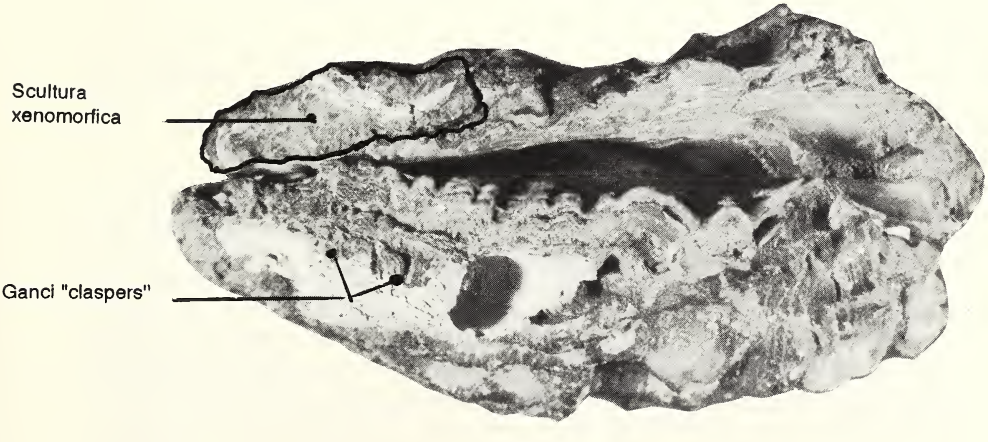

Scultura
xenomorfica
Ganci "claspers"

Fig. 5 - Bioimmurazione e xenomorfismo di *Hyotissa* cfr. *squarrosa* (De Serres) accresciutasi su di un *Vermetus arenarius* (Linneo). Notare sulla valva inferiore i «ganci» con cui l'esemplare di *Hyotissa* si è bioimmurato e la corrispondente curvatura della valva superiore proprio in corrispondenza del guscio del Vermetus. Tortoniano superiore, Benestare (RC), Coll. Bellomo, Messina. L=10 cm.

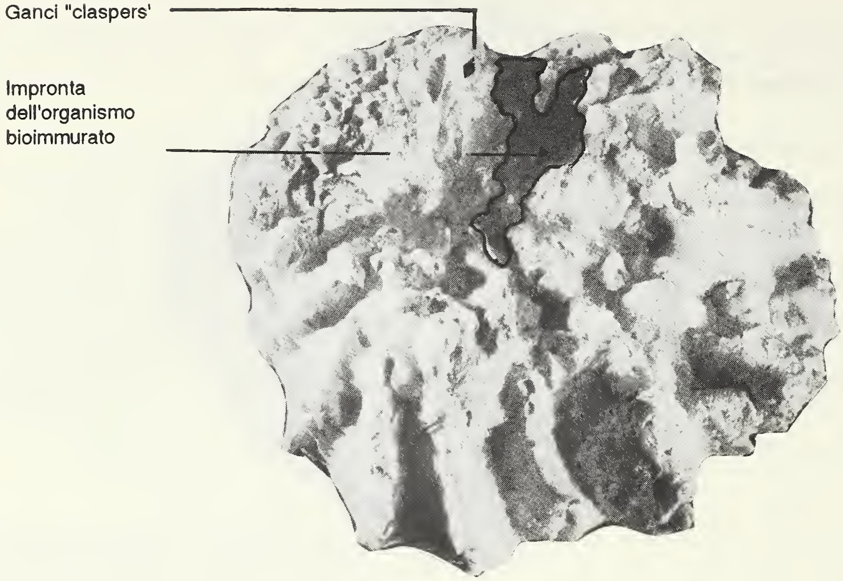


Fig. 6 - Bioimmurazione di un organismo a corpo molle non più identificabile ad opera di *Hyotissa hyotis*. Notare la depressione posta nella zona umbonale e i piccoli «ganci» che la circondano. liocene medio, Torrita (SI), Coll. Bellomo, Messina. H=7 cm.

Conclusioni

Tutti gli esemplari esaminati rappresentano buoni esempi di bioimmurazione (substrato-bioimmurazione, Taylor, 1990a), cioè di cementazione su un substrato organico o organogeno. La scultura xenomorfica invece è presente su un numero limitato di esemplari in funzione dello spessore del guscio. Si è infatti rilevato che essa è presente solo nei gusci con spessore inferiore ai 2 cm. Si presume cioè che tutte le valve destre, in corrispondenza dell'area di cementazione assumano una scultura xenomorfica, che viene in seguito obliterata quando lo spessore del guscio supera i 2 cm. È possibile che questo valore sia diverso nelle diverse specie del genere *Hyotissa* e a maggior ragione di altri generi. Come ha osservato Stenzel (1971) la scultura xenomorfica rappresenta una espressione meramente fenotipica di tipo adattativo e quindi non ereditabile; è evidente tuttavia che la risposta xenomorfica è parte integrante del patrimonio ereditario della specie.

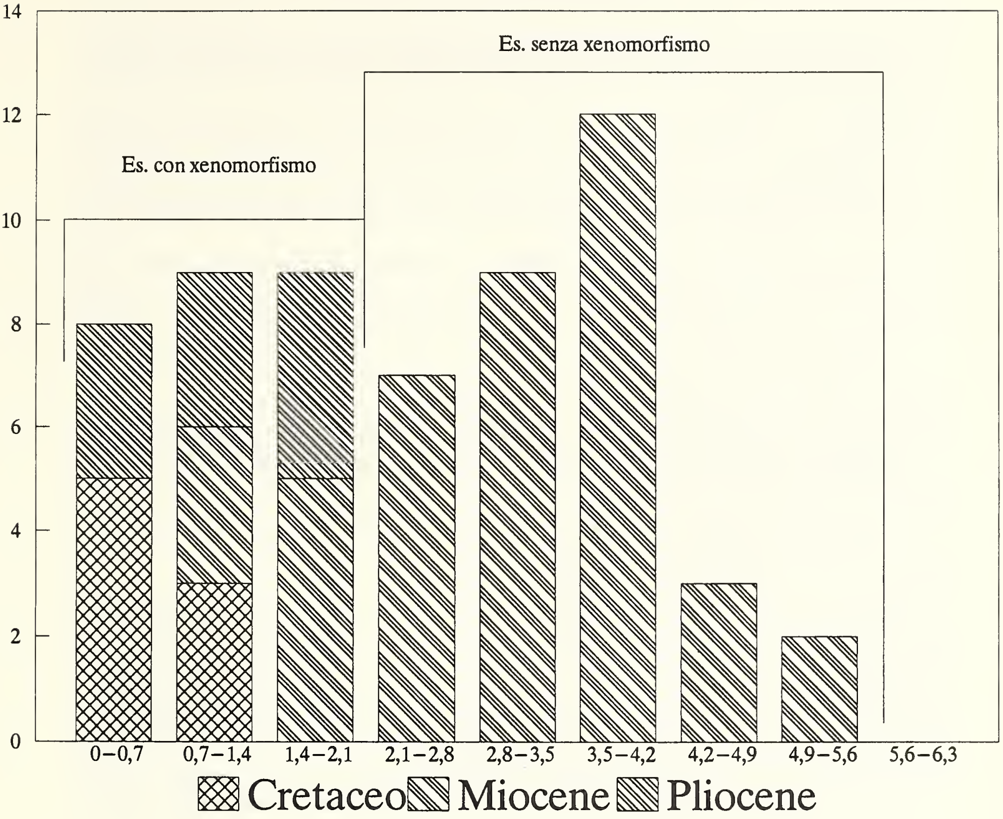


Fig. 7 - Relazione tra lo spessore delle valve destre (in cm) dei diversi esemplari di *Hyotissa* ed il loro numero.

Ringraziamenti

Si ringraziano il dott. G. Bellomo, il Prof. M. Kutscher (Fondazione Jasmund - Germania -), il Cap. I. Rao e i sig. P. Frediani, S.Valenti, M. Zatini per aver contribuito nella ricerca del materiale studiato e al dott. F. Sandolo per il disegno riportato nel testo. Un ringraziamento particolare va ai proff. E. Serpagli e S. Raffi per la revisione critica del lavoro e per i consigli forniti nella stesura del lavoro.

Ricerca finanziata con fondi 40% MURST (Responsabile S. Raffi).

BIBLIOGRAFIA

Abdel-Gaward, G.I., 1986 - Maastrichtian non–cephalopod molluscks (Scaphopoda, Gastropoda and Bivalvia) of the middle Vistula Valley, Central Poland. *Acta Geologica Polonica*; **36**, (1-3): 69-224.

Ben Moussà, A., El Hajjaji, K., Pouyet, S., Demarcq G., 1988 - Les Megafaunes marines du Messinien de Melilla (Nord-Est Maroc). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*; **73**: 51-60.

Carter, R.M., 1968 - Functional studies on the Cretaceous oyster Arctostrea. *Paleontology*; **11**, 458-85, fig. 85-90.

Boucot, A.J., 1990 - Evolutionary Paleobiology of Behaviour and coevolution. Elsevier, Amsterdam, pp. 1-705.

Freneix, S., Saint Martin, J.P., Moisette, P., 1988 - Huitres du Messinien d'Oraine (Algerie Occidentale) et paleobiologie de l'ensemble de la fauna de Bivalves. *Bull. Mus. natn. Hist. nat.*; Paris: serie **4**, 10.

Lewy, Z., 1972 - Xenomorphic growth in Ostreids. *Lethaia*; **5**: 347-352.

Malchalski, M., Walaszczyk, I., 1987 - Faunal condensation and mixing in the uppermost Maastrictian/Danian Greensand (middle Vistula Valley, Central Poland. *Acta Geologica Polonica*; **37**: 75-91.

Marasti, R., Raffi, S., 1977 - Diversità tassonomica dei Bivalvi Pliocenici del Bacino Padano: 1° I Bivalvi dell'Emilia occidentale. Ateneo Parmense - *Acta Naturalia;* **13**, suppl 1: 3-70.

Nicol, D., 1978 - Shell cemented pelecypods. *Florida Scientist*; **41**: 39-41.

Plaziat, J.C., 1970 - Huitres de Mangrove et peuplement littoraux de l'Eocene inferieur des Corbieres. *Geobios*; **3** (1): 7-27, 9 fig.

Raffi, S., Serpagli, E., 1993 - Introduzione alla paleontologia. Collana Scienze della Terra, UTET: p. 1-654.

Rohr, D.M., Boucot, A.J., 1989 - Xenomorphism, bioimmuration and biologic substrates: an examples from the Cretaceous of Brazil. *Lethaia*; 22: 213-215.

Stenzel, H.B., 1971 - Oyster. In R.C. Moore (Editor) Treatise on invertebrate Paleontology, Part N Mollusca 6, 3. Geological Society of America: University of Kansas Press, Lawrence, Kansas: pp. N 953-1224.

Taylor, P.D., 1990a - Preservation of soft-bodies and other organisms by bioimmuration - a review -. *Paleontology*; **33**: 1-17, 2 pls.

Taylor, P.D., 1990b - Bioimmured Ctenostomes from the Jurassic and the origin of the Cheilostomi briozoa. *Paleontology*; **33**: part. 1: 19-34, 3 figg.

Voigt, E., 1966 - Die Erhaltung verganglicher Organis, durch Abformung infolge Incrustation durch sessile Tiere. *Neues Jahrbuch fur Geologie und Paläontologie Abhandlungen*; **125**: p. 401-422.

Voigt, E., 1979 - The preservation of slightly or non-calcified fossil bryozoa (Ctenostoma and Cheilostoma) by immuration. *Advances in Bryozoology*: 541-564.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 259-266 | Milano 30-3-1994

Giambattista Bello (*), Antonio Potoschi (**) & Adolfo Berdar (***)

ADULT OF *ANCISTROCHEIRUS LESUEURII* CAUGHT IN THE STRAITS OF MESSINA (CEPHALOPODA: ANCISTROCHEIRIDAE) (****)

Key Words: Cephalopoda, *Ancistrocheirus lesueurii*, Mediterranean Sea, new record

Summary

A sexually mature female of *Ancistrocheirus lesueurii* (28.8 cm ML) was caught in the Straits of Messina. This is the first occurrence of an adult specimen of the species in the Mediterranean Sea. Previously, only paralarvae had been collected here. The squid bears 24 photophores on the mantle ventral surface in bilaterally symmetrical arrangement. The arms bear, in addition to hooks, small suckers at their tips. The radula is typically teuthoid, with the rachidian tooth tricuspid.

Riassunto

Una femmina sessualmente matura di *A. lesueurii* (lunghezza del mantello: 28,8 cm) è stata catturata nello Stretto di Messina. Questo è il primo ritrovamento di un adulto della specie nel Mediterraneo. In precedenza in questo mare, erano state raccolte solo paralarve. L'esemplare porta sulla faccia ventrale del mantello 24 fotofori disposti in modo simmetrico rispetto al piano sagittale. Le braccia, oltre agli uncini, portano alle loro estremità numerose ventose. La radula è tipicamente teutoide, con il dente rachidiano tricuspide.

Introduction

Ancistrocheirus lesueurii (d'Orbigny, 1842) (Cephalopoda: Ancistrocheiridae) is a pelagic teuthoid squid living in tropical and temperate seas of the world ocean (Roper *et al.*, 1984, 1985). It is the only known member of the family Ancistrocheiridae (Clarke, 1988; Bello, 1992). Following the examination of paralarvae from different oceans, Young *et al.* (1992) suggest that the genus *Ancistrocheirus* might include more than one species.

Early juveniles, previously known as *Thelidioteuthis alessandrinii* (Verany, 1851), have frequently been caught throughout the world ocean (Clarke, 1966; see also Piatkowski & Welsch, 1991, for recent references). However, only two adult specimens have been collected directly from the sea; an unsexed specimen at Felidu Atoll (Indian Ocean) (Hoyle, 1906) and a female off Japan (Okutani, 1976).

(*) Istituto Arion, Casella Postale 61, I-70042 Mola di Bari
(**) Dipartimento di Biologia Animale ed Ecologia Marina, Università di Messina, Salita Sperone 31, I-98166 S. Agata (Me)
(***) Via Consolare Valeria 31/b, I-98013 Contesse (Me)
(****) Lavoro accettato il 28 luglio 1993

In addition, the occurrence of many specimens of *A. lesueurii* in the stomachs of several predator species has been recorded. The holotype, described in Férussac & D'Orbigny (1834-48), was retrieved from the stomach of a dolphin from the Indo-Pacific Ocean (Bello, 1992). Joubin (1900) collected several fragments of this species in the stomach of a dolphin from the Azores. In more recent times, it was discovered that *A. lesueurii* is an important item in oceanic food webs (Clarke, 1983). It was found in the stomach contents of sperm whales (Clarke & MacLeod, 1974; Clarke, 1980; Martin & Clarke, 1986; Clarke *et al.*, 1993), swordfish (Toll & Hess, 1981; Bello, 1991), sharks (Dunning *et al.*, 1993), wandering albatross (Clarke *et al.*, 1981).

Descriptions of *A. lesueurii* adults are given by Férussac & d'Orbigny (1834-48), Joubin (1900), Hoyle (1906), Okutani (1976), Nesis (1978, 1984), Clarke (1980).

As regards the Mediterranean, several early juveniles have been collected in its western part (Clarke, 1966); the first one to be collected was the holotype of *Loligo alessandrinii* Verany, 1851. No adult occurrence has been recorded previously (Bello, 1986). In this note the find of an adult female of *A. lesueurii* in the Straits of Messina is reported.

The peculiar hydrology of the Straits, between Sicily and mainland Italy, connecting the western to the eastern Mediterranean (Mazzarelli, 1909) greatly favours the ascent and even stranding ashore of deep living animals, including cephalopods (Issel, 1925; Berdar & Cavallaro, 1975; Berdar *et al.*, 1983).

Material and methods

The specimen of *Ancistrocheirus lesueurii* was collected by the second author in the Straits of Messina, on July the 31st 1984. It was caught by a squid jig with blinking light, baited with a piece of salted bony fish. The capture occurred at 70 m depth, at 20:30 h, with the moon in the first quarter. The exact place of capture was at the southern entrance of the Straits, one nautical mile off Capo Scaletta (Messina) on the Sicilian coast, where the sea depth is about 600 m. In that moment, there was no wind and a northward current, which is known to facilitate the ascent of deep living animals.

Measurements of the specimen were taken soon after its capture.

Results

Species identification was effected using the following elements of diagnosis (see the Introduction for a list of references regarding *A. lesueurii* description): typical body shape, fins shape and position; two rows of hooks on the arms; 24 large photophores in transverse rows on the ventral side of the mantle; several additional large photophores on the head and tentacles; gladius strengthened by a longitudinal cartilaginous rod; typical mandibles (Clarke, 1986).

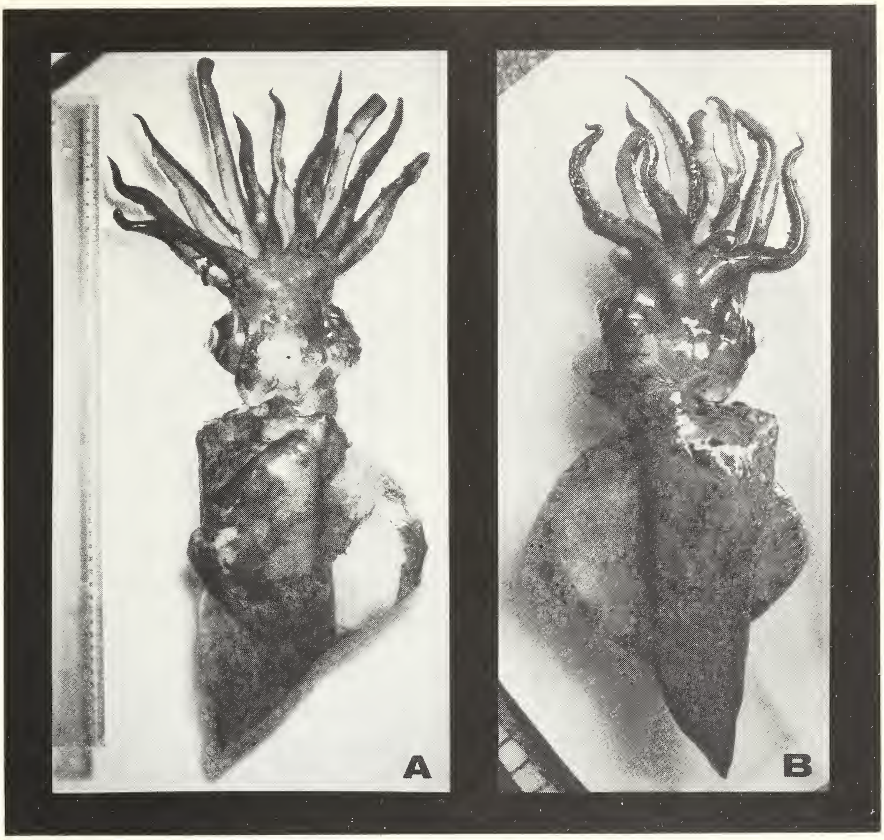


Fig. 1 - Specimen of *Ancistrocheirus lesueurii* caught in the Straits of Messina. The mantle is twisted with respect to the head. A: Dorsal view (the ruler is 50 cm long). B: Ventral view.

Sex: female, mature. The eggs were smooth and sized 2.5 x 1.9 mm.
Measurements and indices (according to Roper & Voss, 1983):
ML = 288 mm TL = 571 mm FLI = 83.3
FWI = 72.9 GLI = 75.7 GWI = 16.7
body weight = 1,095 g gonad weight = 173 g
arm formula: III = IV > II > I.

The body (Fig. 1) was semigelatinous and subject to distortion. Both tentacles were broken at the same distance from their attachment, and both clubs were missing. The cut area was not covered by pigmented skin. There were 9 photophores on each tentacle stump.

There follows a description of the features in our specimen which differ form previous specimens described by other authors.

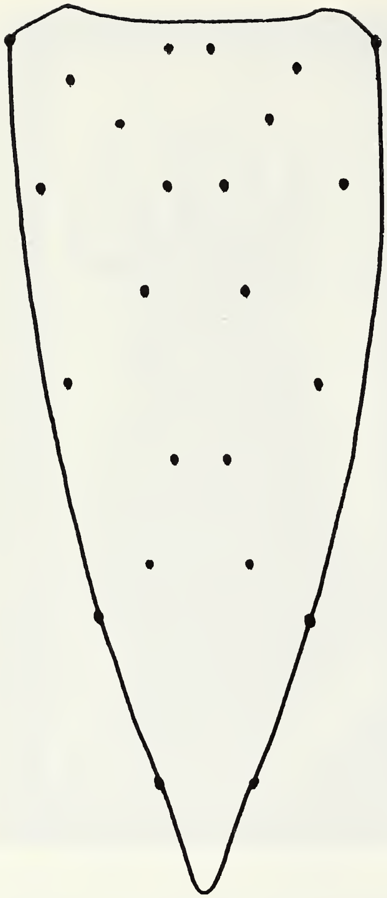


Fig. 2 - Distribution of the photophores on the mantle ventral side of *Ancistrocheirus lesueurii* (diagrammatic).

The distribution of photophores on the ventral side of the mantle is shown in Fig. 2. Mantle dehydration may have caused some displacement of the relative position of the photophores.

The arm tips are pointed. The arms bear, in addition to the hooks (Hoyle, 1906; Okutani, 1976), several small stalked suckers on their tips (Fig. 3), rather similar to those on the arms of early juveniles (*e.g.* Young *et al.*, 1992: fig. 135b). Thi third and longest arm bears 44 hooks in a loose zig-zag line and about 50 suckers closely arranged in two rows.

The radula is typically teuthoid (Naef, 1923). The rachidian tooth bears three cusps, the central longer than the lateral ones. The paramedian teeth have a well developed lateral cusp. The lateral and sublateral teeth measure about the same lenght as the rachidian and paramedian ones (Fig. 4).

The stomach contained skeletai remains of bony fishes and several small sized pieces (≤ 1 mm) of a blue plastic sheet.

Discussion

The specimen here described is quite similar to the one described by Okutani (1976), as far as sex, sexual maturity, and size are concerned (Okutani's specimen was 250 mm ML).

Nesis (1978, 1987; see also Bello, 1992) attributed a great systematic importance to the number and position of the large light organs on the mantle ventral side. According to him (Nesis, 1987), adults of *Ancistrocheirus* bear 22 such light organs. Indeed, Clarke (1980) showed that in *A. lesueurii* their number ranges from 18 to 24 and that their position may also differ from one specimen to an other. In the present specimen, 24 light organs were counted on the mantle ventral side and they were all in rows of two or four, contrary to d'Orbigny's description (Férussac & d'Orbigny, 1834-48) but in agreement with Clarke (1980).

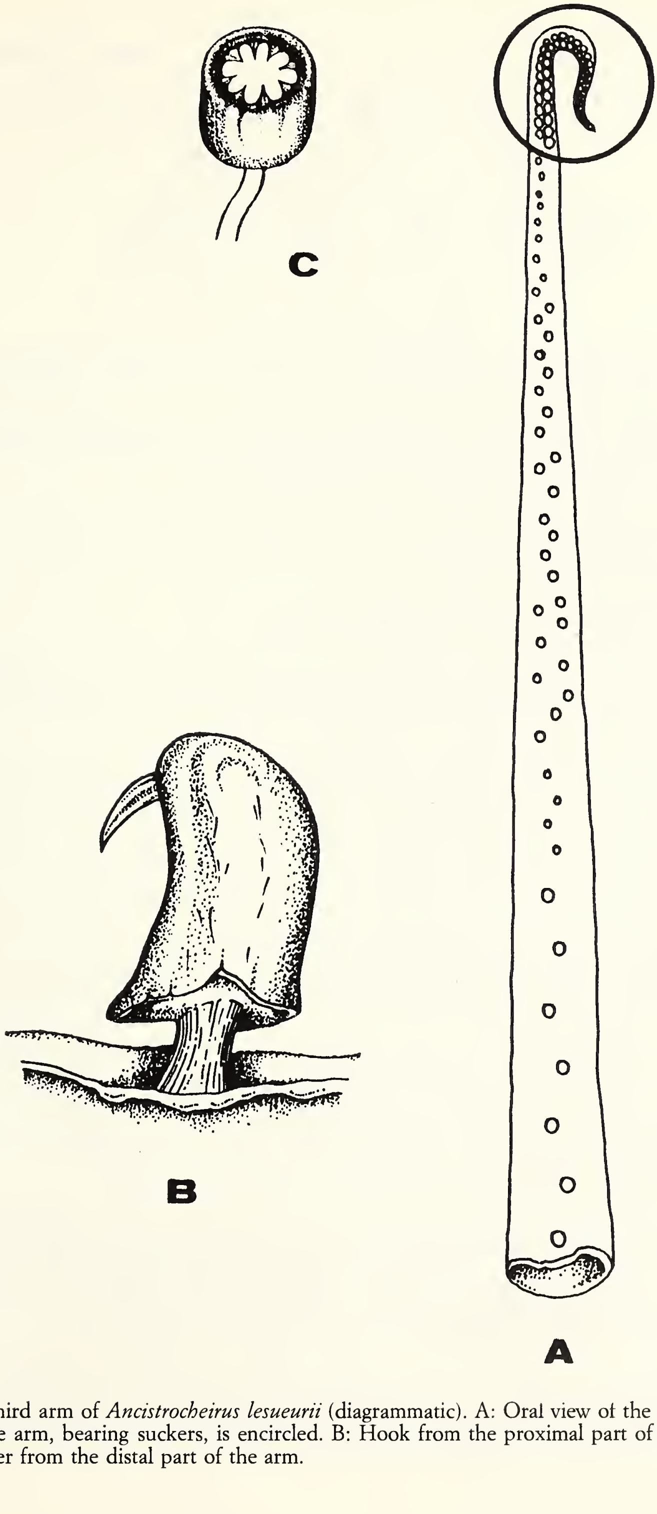


Fig. 3 - Third arm of *Ancistrocheirus lesueurii* (diagrammatic). A: Oral view of the arm; the tip of the arm, bearing suckers, is encircled. B: Hook from the proximal part of the arm. C: Sucker from the distal part of the arm.

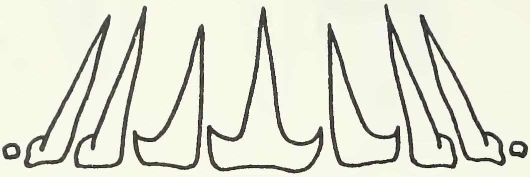


Fig. 4 - Radula of *Ancistrocheirus lesueurii.*

NAEF (1923) states that Enoploteuthidae are the only teuthoid squids to have the radular teeth unicuspid. Therefore, the fact that *A. lesueurii* rachidian tooth is tricuspid, further supports CLARKE's (1988) thesis, which removed the subfamily Ancistrocheirinae from the Enoploteuthidae and gave it family status as the Ancistrocheiridae.

While many early juveniles of *A. lesueurii* have been collected in the Mediterranean Sea (CLARKE, 1966), the female caught in the Straits of Messina is the first known adult of the species to be found there. The cooccurrence of early juvenile stages and a mature female shows that *A. lesueurii* reproduces in the Mediterranean.

Very little is known about the habitat and vertical distribution of *A. lesueurii*. ROPER & YOUNG (1975) and LU & ROPER (1979) suggest that juvenile stages carry out diel movements, approaching the sea surface at night. However, of 13 paralarvae collected by DEGNER (1925) at 25 m depth, 3 were caught during daytime, 10 at night. Even less information is available on adults. HOYLE's (1906) specimen was found «floating quite dead»; OKUTANI's (1976) specimen was collected in an ORI-net by an oblique haul from 850 m depth. Indeed, the seeming rarity of *A. lesueurii* adults is only due to their elusiveness. CLARKE (1980) found several adults in the stomachs of sperm whales, which are known to dive for food deeper than 1,000 m. In spite of the known capture depth (70 m), the specimen from the Straits of Messina does not furnish much more information on its normal depth, because of the anomalous hydrological conditions of the Straits, which favour the ascent of bathyal and abyssal animals (MAZZARELLI, 1909). The body features of *A. lesueurii* -purple brownish colour, light organs on the ventral side, semigelatinous tissues, large size-place it among the meso-bathypelagic teuthofauna (VOSS, 1967). The find of adult remains in the stomachs of birds (CLARKE *et al.*, 1981), however, supports the hypothesis of regular movements towards the surface.

In addition to the specimen here described, another adult was recently found in the Mediterranean. A lower beak (6.1 mm rostral length, 20.7 cm estimated ML) was extracted from the stomach of a swordfish caught in the eastern Mediterranean (BELLO, 1991). A find which extends the presence of *A. lesueurii* to the eastern Mediterranean (*cf.* MANGOLD & BOLETZKY [1987] about its distribution).

Lastly, as a curiosity, it can be pointed out that the first Mediterranean adult specimen of *A. lesueurii* comes from the same area, i.e. the Straits of Messina, where Dr. Krohn collected the first paralarva of the species, described by VERANY (1851) as the new species *Loligo alessandrinii.*

Acknowledgments

The authors are very grateful to Dr Malcolm R. Clarke for his critical reading of the manuscript.

REFERENCES

Bello G., 1986 - Catalogo dei Molluschi Cefalopodi viventi nel Mediterraneo. *Boll. Malacol.*, **22:** 197-214.

Bello G., 1991 - Role of cephalopods in the diet of the swordfish, *Xiphias gladius*, from the eastern Mediterranean. *Bull. Mar. Sci.*, **49:** 312-324.

Bello G., 1992 - On the Validity, Authorship, and Publication Date of the Specific Name *Ancistrocheirus lesueurii* (Cephalopoda: Ancistrocheiridae). *Veliger*, **35:** 141-145.

Berdar A. & Cavallaro G., 1975 - Ulteriore contributo alla conoscenza dei cefalopodi spiaggiati lungo la costa siciliana dello Stretto di Messina. *Mem. Biol. Mar. Oceonagr.*, **5:** 121-138.

Berdar A., Potoschi A., Cavallaro G., Cavaliere A. e Li Greci F., 1983 - Su alcuni Cafalopodi spiaggiati e pescati nello Stretto di Messina. *Mem. Biol. Mar. Oceanogr.*, **13:** 115-127.

Clarke M.R., 1966 - A Review of the Systematics and Ecology of Oceanic Squids. *Adv. Mar. Biol.*, **4:** 91-300.

Clarke M.R., 1980 - Cephalopods in the diet of sperm whales of the southern hemisphere and their bearing on sperm whale biology. *Discovery Rep.*, **37:** 1-324.

Clarke M.R., 1983 - Cephalopod Biomass-Estimation from Predation. *Mem. Nat. Mus. Victoria*, **44:** 95-107.

Clarke M.R. (ed.), 1986 - A Handbook for the Identification of Cephalopod Beaks. Clarendon Press, Oxford, xiii + 273 pp.

Clarke M.R., 1988 - Evolution of Recent Cephalopods - A Brief Review. *In* M.R. Clarke & E.R. Trueman (eds.). The Mollusca, vol. 12. Academic Press, London & New York: 331-340.

Clarke M.R., Croxall, J.P. & Prince, P.A., 1981 - Cephalopod remains in regurgitations of the wandering albatross *Diomedea exulans* L. at South Georgia. *Br. Antarct. Sur. Bull.*, **54:** 9-21.

Clarke M.R. & MacLeod N., 1974 - Cephalopod remains from a sperm whale caught off Vigo, Spain. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **54:** 959-968.

Clarke M.R., Martins H.R. & Pascoe, P., 1993 - The diet of sperm whales (*Physeter macrocephalus* Linnaeus 1758) off the Azores. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, B, **339:** 67-82.

Degner E., 1925 - Cephalopoda. *Rep. Dan. Oceanogr. Exp. 1908-10 Medit. Adjacent Seas*, **2** (C1): 94 pp.

Dunning M.C., Clarke M.R. & Lu C.C., 1993 - Cephalopods in the Diet of Oceanic Sharks Caught off Eastern Australia. *In* T. Okutani, R.K. D'Dor & T. Kubodera (eds.), *Recent Advances in Cephalopod Fisheries Biology*. Tokai Univ. Press, Tokyo: 119-131.

Férussac A. de & D'Orbigny A., 1834-48 - Histoire naturelle générale et particulière des Céphalopodes Acétabulifères vivants et fossiles. J.-B. Baillière, Paris, 366 pp. (vol. 1, text), 144 plts. (vol. 2, atlas).

Hoyle W.E., 1906 - The Cephalopoda. *In* J.S. Gardiner (ed.), The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes. Vol. 2. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 975-988.

ISSEL R., 1925 - Contributo alla conoscenza ecologica delle larve planctoniche di Cefalopodi. *Mem. R. Com. Talassogr. Ital.*, **120:** 1-16.

JOUBIN L., 1900 - Céphalopodes provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* (1891-1897). *Résult. Camp. Sci. Albert Ier Monaco,* **17:** 135 pp.; 15 plts.

LU C.C. & ROPER C.F.E., 1979 - Cephalopods from Deepwater Dumpsite 106 (Western Atlantic): Vertical Distribution and Seasonal Abundance. *Smithson. Contr. Zool.*, **288:** 36 pp.

MANGOLD K. & BOLETZKY S.v., 1987 - Céphalopodes. *In* W. Fischer, M.-L. Bauchot & M. Schneider (eds.), Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. 1. FAO, Rome: 633-714.

MARTIN A.R. & CLARKE M.R., 1986 - The diet of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) captured between Iceland and Greenland. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, **66:** 779-790.

MAZZARELLI G., 1909 - Gli animali abissali e le correnti sottomarine dello Stretto di Messina. *Riv. mens. Pesca Idrobiol.*, **11:** 177-218.

NAEF A., 1923 - Die Cephalopoden. *Fauna Flora Golf. Neapel,* **35** (1, 1): 863 p.; 19 plts.

NESIS K.N., 1978 - Podsemejstvo Ancistrocheirinae (Cephalopoda, Enoploteuthidae). *Zool. Zh.*, **57:** 446-450.

OKUTANI T., 1976 - Rare and Interesting Squids from Japan - V. A Gravid Female of *Ancistrocheirus lesueuri* (D'ORBIGNY, 1839) Collected in the Kuroshio Area (Oegopsida: Enoploteuthidae). *Venus,* **35:** 73-81.

PIATKOWSKI U. & WELSCH W., 1991 - On the distribution of pelagic cephalopods in the Arabian Sea. *Bull. Mar. Sci.*, **49:** 186-198.

ROPER C.F.E., SWEENEY M.J. & CLARKE M.R., 1985 - Cephalopoda. *In* W. Fischer & J.C. Hureau (eds.). FAO species identification sheets for fishery purposes. Southern Ocean (Fishing areas 48, 58 and 88)) (CCAMLR Convention Area). FAO, Rome: 117-205.

ROPER C.F.E., SWEENEY M.J. & NAUEN C.E., 1984 - FAO species catalogue. Vol. 3. Cephalopods of the world. *FAO Fish. Synop.*, 125 (3): 277 pp.

ROPER C.F.E. & VOSS G.L., 1983 - Guidelines for Taxonomic Descriptions of Cephalopod Species. *Mem. Mus. Nat. Victoria,* **44:** 48-63.

ROPER C.F.E. & YOUNG R.E., 1975 - Vertical Distribution of Pelagic Cephalopods. *Smithson. Contr. Zool.*, **209:** iv + 51 pp.

TOLL R.B. & HESS S.C., 1981 - Cephalopods in the diet of the swordfish, *Xiphias gladius*, from the Florida Straits. *Fish. Bull.*, **79:** 765-774.

VERANY J.B., 1851 - Mollusques Méditerranéens. I. Céphalopodes. Genova, 132 pp.

VOSS G.L., 1967 - The biology and bathymetric distribution of deep-sea cephalopods. *Stud. Trop. Oceanogr.*, **5:** 511-535.

YOUNG R.E., MANGOLD K.M. & VECCHIONE M., 1992 - The Enoploteuthid Group of Families. *In* M.J. Sweeney, C.F.E. Roper, K.M. Mangold, M.R. Clarke & S.v. Boletzky (eds.), «Larval» and Juvenile Cephalopods: A Manual for Their Identification. *Smithson. Contr. Zool.*, **513:** 55-66.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 267-274 | Milano 30-3-1994

Pasquale Micali (*)

VARIABILITÀ DI *TURBONILLA STRIATULA* (LINNÉ, 1758) DAL PLIOCENE ALL'ATTUALE. (**)

Key Words: Mollusca, Pyramidellidae, Mediterranean, variability.

Riassunto

Partendo dall'esame di esemplari fossili e recenti di *Turbonilla striatula* si dimostra che *T. lanceae* (Libassi, 1859) e altre specie descritte per il Pliocene e il Pleistocene ne sono sinonimi. Vengono illustrate le varie modificazioni subite dalla protoconca, dall'inizio del Pliocene ad oggi, ipotizzando che ci sia stata una riduzione nella durata della fase planctonica.

Summary

Variability of *Turbonilla striatula* from Pliocene to Recent.

Starting from examination of many fossil and recent specimens of *T. striatula*, the Author proves that *T. lanceae* (Libassi, 1859) and other species based on pliocenic and pleistocenic material are synonym of the former. Modifications occurred in protoconch size and shape, from the beginning of Pliocene to Recent, are discussed, and a shortening of planctonic stage is supposed.

Introduzione

Il presente lavoro vuole trattare di *Turbonilla striatula* (Linné, 1758) dal Pliocene ad oggi. L'esame di centinaia di esemplari recenti e fossili porta ad avere una visione globale sulla variabilità di questa specie, e prova che gli esemplari fossili del Pliocene, chiamati con vari nomi, sono riconducibili a *T. striatula*.

Turbonilla striatula è specie ad ampia diffusione nel Mediterraneo, ma assente sulle cose atlantiche. Si rinviene comune nei depositi pliocenici e pleistocenici, anche in profondità (es. campione 1). Attualmente si rinviene frequente prevalentemente su fondi rocciosi-detritici, da pochi metri fino ad oltre 200 m di profondità. Il buono stato di conservazione degli esemplari rinvenuti in acque profonde è tale da escludere un trasporto post-mortem.

Essendo facilmente separabile dalle congeneri per il colore nocciola e le caratteristiche varici, non esistono generalmente problemi per l'identificazione degli esemplari recenti.

Turbonilla mirifica Pallary, 1904 è stata a volte considerata specie valida, altre sinonimo di *T. striatula*. Nel seguito verrà esaminato lo stato di questo taxon, alla luce di due campioni (20 e 21) provenienti dal nord-Africa.

(*) Via Papiria, 17 - 61032 Fano (PS).

(**) Lavoro accettato il 31 ottobre 1993

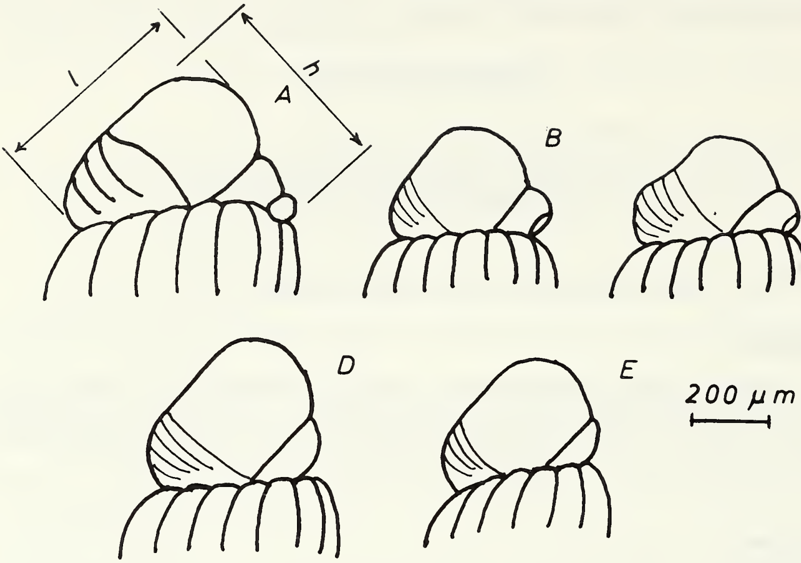

l
h
A
B
C
D
E
200 µm

FIG. 1

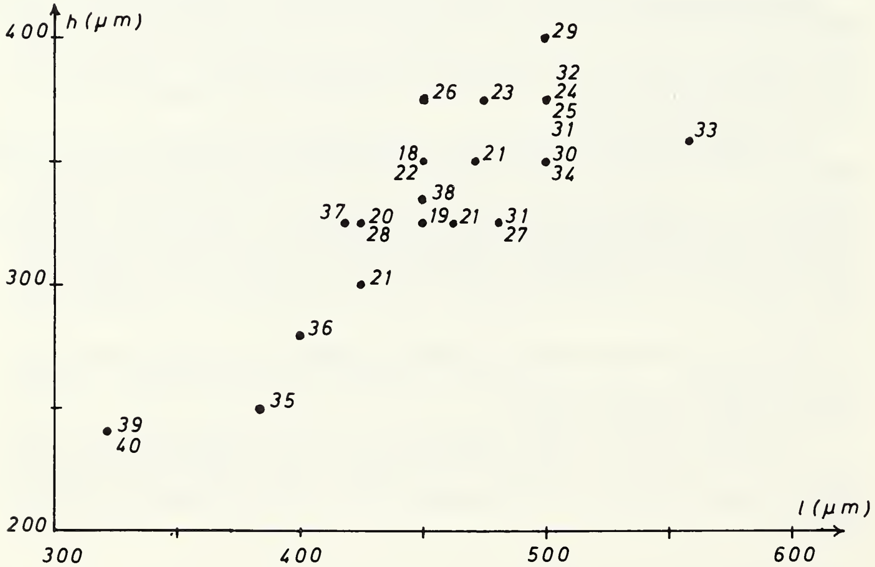

h (µm)
400
300
200
l (µm)
300
400
500
600
29
26
23
32
24
25
31
33
18
22
21
30
34
38
37
20
28
19
21
31
27
21
36
35
39
40

FIG. 2

Materiale esaminato

I campioni sono numerati progressivamente, perché ad essi si farà riferimento nel testo. Il numero di esemplari indicato comprende solo quelli con protoconca integra.

PLIOCENE

1 Rio Torsero (SV), 53 es. / 2 Magliano Sabina (RI), 1 es. / 3 Volpedo (AL), 1 es. / 4 Villalvernia (AL), 9 es. / 5 Orciano Pisano (PI), 5 es. / 6 Bacedasco (PC), 1 es. / 7 Pieve di Cusignano (PR), 3 es. / 8 Campore (PR) 1 es. / 9 Pietrafitta (SI), 14 es. / 10 Altavilla (PA), 20 es. / 11 Bibbiano (SI), 14 es. / 12 Badagnano (PC), 2 es. / 13 Villanova d'Asti (AT), 6 es. / 14 Savi (AT), 1 es.

PLEISTOCENE

15 Torrente Stirone (PR-PC), 48 es. / 16 Vallone Catrica (Lazzaro RC), 1 es. / 17 Castel-l'Anselmo (LI), 2 es.

RECENTI

18 Algeciras (Spagna) -3 m, 2 es. / 19 Tipaza (Algeria) - 10 m, 4 es. / 20 Jijel (Algeria) spiaggia, 7 es. / 21 Gabes (Tunisia) spiaggia, 14 es. / 22 Cipro - 7 m, 5 es. / 23 Favignana (TP) - 30 m, 4 es. / 24 Messina - 7 m, 7 es. / 25 Mondello (PA) spiaggia, 1 es. / 26 Porto Pozzo (SS) - 7 m, 1 es. / 27 Castiglioncello (LI) spiaggia, 4 es. / 28 Portovenere (SP) - 15 m, 4 es. / 29 Marina di Camerota (SA) - 40 m, 8 es. / 30 Punta Ala (GR) - 10 m, 3 es. / 31 Isola di Ponza (LT) - 15 m, 2 es. / 32 Bagheria (PA) - 10 m, 4 es. / 33 Alto Tirreno - 250-350 m, 1 es. / 34 Cap Serrat (Tunisia) - 5 m, 1 es. / 35 Hinzir Br. (presso Konacik, Turchia) - 5 m, 6 es. / 36 Erzin Plaj (presso Dortyol, Turchia) - 5 m, 1 es. / 37 Ulucinar (Turchia) - 7 m, 1 es. / 38 Bencik (penisola di Datca, Turchia) - 1 m, 1 es. / 39 Gaeta (LT), detrito profondo, 1 es. / 40 Arbatax (SS) - 230 m, 1 es..

Variabilità

L'esame di esemplari recenti e fossili di *T. striatula* ha permesso di avere una visione d'insieme sulla variabilità di tre importanti caratteri: protoconca, carena basale e dentellatura sul labbro esterno.

La forma e le dimensioni della protoconca sono usate in alcune famiglie (es. Rissoidae) come caratteri basilari per la separazione specifica. In questo paragrafo si vuole mostrare come la protoconca di questa specie sia variata in un arco di tempo di circa sei milioni di anni.

In *T. striatula* si nota che dal Pliocene ad oggi è avvenuta una variazione continua nella forma della protocona. Nel Pliocene inferiore (campione 1, fig. 1A) la protoconca è formata da circa 2,5 giri, molto svolti. Nel Pliocene medio (es. campione 10, fig. 1B) c'è l'inglobamento del nucleo nel primo giro, che risulta più grande e mammelliforme.

Nel corso del Pliocene e Pleistocene la protoconca tende alla forma planorbe, mostrando comunque una certa variabilità nelle dimensioni e sporgenza del nucleo. In fig. 1C è mostrata la protoconca di esemplari del campione 15, databile come Pleistocene basale.

Gli esemplari recenti (es. campione 23, fig 1D e campione 20, fig. 1E) sono molto vicini alla forma lenticolare, e mostrano una ampia variabilità nelle dimensioni. Il grafico di fig. 2 riporta le dimensioni della protoconca negli esemplari recenti.

Si ritiene che la variazione di forma sia legata a una minore durata della fase planctonica. Normalmente le dimensioni sono costanti all'interno di un campione, ad eccezione del campione 21 che mostra una ampia

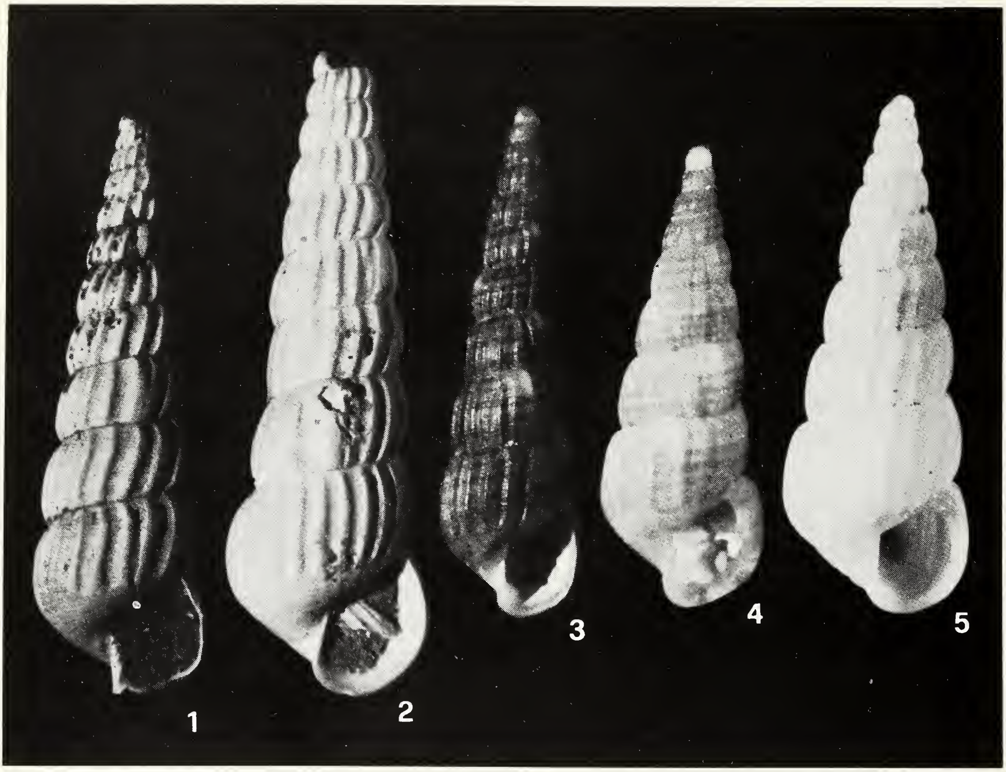


TAVOLA 1

Fig. 1 - *Turbonilla striatula* (Linnè, 1758) da Badagnano (PC), Pliocene medio. Altezza 15,5 mm.

Fig. 2 - idem, da Orciano Pisano (PI), Pliocene medio. Altezza 17 mm.

Fig. 3 - idem, da Stretto di Messina - 7 m, recente. Altezza 7,7 mm. Esemplare con pieghe sul labbro esterno.

Fig. 4 - idem, da Stretto di Messina - 7 m, recente. Altezza 5 mm.

Fig. 5 - idem, da Tipaza (Algeria) - 10 m, recente. Altezza 5,6 mm.

variabilità, dovuta forse ad un mescolamento di esemplari da varie località del golfo di Gabès, avvenuto dopo la raccolta. Si noti che esiste un rapporto di circa 1,75 tra misure massime e minime.

Questo dato si ritiene interessante in quanto mostra che attualmente esiste una marcata variabilità, parzialmente legata all'area geografica. L'area geografica ove si è rilevato il massimo sviluppo della protoconca è il mar Tirreno e la Sicilia. Il più grande esemplare recente esaminato (h = 13,5 mm) è stato rinvenuto, forse casualmente, proprio in Sicilia a Mazzarò (ME).

Misure intermedie si riscontrano mediamente nei campioni dal Golfo di Gabès, Cipro e Algeria; seguono quindi i campioni dalla Turchia (35, 36, 37, 38) che fanno da collegamento verso i due campioni 39 e 40, che rappresentano i minimi. Quanto esposto vale in linea generale, in quanto ad esempio il campione 28, proveniente da Portovenere (SP), si colloca nella parte intermedia del campo di variabilità. La profondità non sembra influire sulle dimensioni della protoconca.

Lo sviluppo del cordone basale è stato usato come carattere distintivo di primaria importanza per alcune specie fossili. Gli esemplari giovanili presentano sempre il cordone più sviluppato e la base più angolata rispetto agli adulti. Negli esemplari maturi si riscontra una marcata variabilità nello sviluppo del cordone. Gli esemplari gerontici hanno sempre il cordone basale poco sviluppato o quasi mancante, così come indicato per *T. lanceae* e *T. striatulolanceae*. I campioni 5, 6 e 12 presentano questa caratteristica.

Cinque pliche sul labbro esterno sono presenti in esemplari gerontici dei campioni 5, 12, 15, 33 e in un esemplare recente proveniente dal porto di Siracusa, alto 11,3 mm. Nell'esemplare recente si nota che le pliche interne sono in relazione alle fasce colorate esterne: le cinque pliche sono ubicate in corrispondenza alle fasce chiare esterne, e i quattro interspazi in corrispondenza delle fasce scure.

Studio tassonomico

Uno studio approfondito sulle specie fossili, riconducibili a *T. striatula*, richiederebbe l'esame dei tipi. Nel caso di *Chemnitzia lanceae* Libassi, 1859 sono stati esaminati molti esemplari provenienti dalla località tipo. Per le altre specie ci si è basati su esemplari provenienti da affioramenti cronologicamente e geograficamente vicini a quelli tipici, o su dati bibliografici affidabili.

Libassi (1859:21) istituisce *Chemnitzia lanceae*, basandosi su un esemplare proveniente da Altavilla Milicia (PA), alto ben 25 mm. Le differenze da *T. striatula* sono così indicate: «Non mi pare possa essere scambiata con l'analogo fossile della *Chemnitzia pallida* con cui ha molta analogia, per molte differenze, ma specialmente per la carena basale, per la base spianata e striata circolarmente». Libassi usa il nome *Chemnitzia pallida* Philippi, 1836, sinonimo juniore di *T. striatula*.

Gli Autori successivi non sono concordi sul nome da utilizzare per gli esemplari fossili, così usano ora l'uno, ora l'altro, e talvolta si trovano proprio nel dubbio, così nasce la *T. (Pyrgostylus) striatulolanceae* Sacco, 1892, con caratteristiche intermedie tra *T. striatula* e *T. lanceae.*

Cerulli e Irelli (1914: 275) propone *T. pallida* var. *lanceae.*

Moroni & Paonita (1964: 10) istituiscono un neotipo di *T. lanceae*, basandosi su un esemplare raccolto nelle sabbie di Altavilla (Pliocene medio) alto solo 9,8 mm, e mancante della parte finale dell'ultimo giro, sicchè non è possibile osservare le pieghe all'interno del labbro esterno citate da Libassi.

Il campione n° 10 è stato raccolto nell'affioramento di sabbie gialle sulla destra del torrente Milicia, lo stesso studiato da Moroni & Paonita. Gli esemplari esaminati mostrano una certa variabilità nello sviluppo del cordone basale, e l'esemplare figurato da Moroni & Paonita si colloca nella parte centrale di questo campo di variabilità.

Sacco (1893: 10) considera *Chemnitzia scarabelliana* Cocconi, 1873 e *Chemnitzia* n. sp. Cocconi, 1873 varietà di *T. lanceae*, e le denomina rispettivamente: *T. (Pyrgostylus) lanceae* var. *scarabelliana* e *T.(P.) lanceae* var. *placentina*. Per quanto esposto al paragrafo precedente, e supportati dall'esame di esemplari pliocenici provenienti dal piacentino e parmense (campioni 6,7,8,12), si ritiene che in ambedue i casi si tratti di esemplari di *T. striatula.*

Senza discutere in dettaglio *Turbonilla (Pyrgostylus) interposita* Cerulli-Irelli, 1914, basta riportare quanto scrive l'Autore (1914:273): «I due individui che rappresentano questa specie..., presentano caratteri di affinità tanto colla *T. striatula* quanto colle var. *Lanceae* e *communis* di *T. pallida*». Le differenze indicate, e il fatto che *T. interposita* sia segnalata anche vivente, non lasciano dubbi che si tratti di *T. striatula.*

Turbonilla (Pyrgostylus) striatulolanceae Sacco, 1892 viene istituita su esemplari del Pliocene astigiano, con la seguente diagnosi: «Testa affinis *P. lanceae*, sed differtur sequentibus notis: Cingulum circumbasale suboblitum vel nullum, deinde spatia intercostalia inferne non circumscripta. Costae longitudinales in regionem basalem passim subproductae». L'analisi della descrizione originale e della foto di un sintipo in Ferrero Mortara et alii (1984, tav. 13 fig. 11), portano a ritenere che si tratti di un esemplare di *T. striatula* senza cingolo basale.

Si propone pertanto la seguente sinonimia: *Turbonilla striatula* (Linné, 1758) = *Chemnitzia lanceae* Libassi, 1859 = *Chemnitzia scarabelliana* Cocconi, 1873 = *Chemnitzia* sp. n. Cocconi, 1873 = *Turbonilla cocconii* Fontannes, 1881 = *Turbonilla striatulolanceae* Sacco, 1892 = *Turbonilla interposita* Cerulli-Irelli, 1914 = ? *Turbonilla hemiacirseoides* Sacco, 1892.

Considerazioni su *Turbonilla mirifica*

Turbonilla mirifica fu istituita da Pallary su esemplari dalle «Sables de Sfax», ove viene indicata come poco comune. L'Autore la differenzia da *T. striatula* per la taglia minore (6 mm), la forma più affusolata, la mancanza di varici, le coste più strette, più numerose e più arcuate. Il colore è indicato bianco.

Nel campione da Gabès è stato possibile separare quattro esemplari senza varici (o con un accenno di varice), quasi uguali a quello figurato da Van Aartsen (1981, tav. 1, fig. 5). Nel campione da Tipaza sono stati rinvenuti due esemplari senza varici, di colore bianco (tav. 1 fig. 5). *Turbonilla striatula* assume forma ben diversa sui bassi fondali sabbiosi di Gabès e su quelli roccioso-detritici di Tipaza, ed è interessante notare che in ambedue i campioni gli esemplari senza varici hanno forma generale e dimensioni della protoconca come *T. striatula*. Probabilmente si tratta di una forma senza varici, distribuita esclusivamente nel nord-Africa. Si concorda pertanto con Van Aartsen (1981:74) nel ritenere *T. mirifica* uguale a *T. striatula*.

Bogi & Giannini (1990:49) attribuiscono questo nome a esemplari di piccole dimensioni, che si distinguono da *T. striatula* per le minori dimensioni della protoconca. Sono stati esaminati due degli esemplari trattati dai suddetti AA. (campioni 39 e 40), appartenenti alla coll. Nofroni.

Le dimensioni della protoconca sono uguali in ambedue gli esemplari: $l = 320\ \mu m$, $h = 240\ \mu m$. Questi valori sono al limite della variabilità degli esemplari recenti (vedi fig. 2), ma si nota una continuità con gli altri valori. Poichè i due esemplari esaminati non presentano differenze conchigliari significative rispetto a *T. striatula* non si ritiene esistano i presupposti per una separazione a livello specifico o sottospecifico.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Sig. Palazzi che mi ha donato gran parte degli esemplari, e i Sigg. Quadri e Nofroni per il materiale inviato in visione.

BIBLIOGRAFIA

Bogi C. & Giannini F., 1990 - Nota su alcuni molluschi rinvenuti nel Mediterraneo. *La Conchiglia*, Roma; **256**: 48-51.

Cerulli-Irelli S., 1914 - Fauna malacologica mariana. *Paleontographia Italica*, **20**: 183-277 tavv. 15-23.

Cocconi G., 1873 - Enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici delle province di Parma e Piacenza. *Mem. R. Acc. Sc. Ist. Bologna*, Bologna; (3) **3**: 409-780 tavv. 1-11.

De Stefani C., 1884 - Aggiunte e correzioni al Catalogo dei Molluschi pliocenici dei dintorni di Siena pubblicato da De Stefani e Pantanelli. *Bull. Soc. Malac. It.*, Pisa; **X**: 5-32.

Ferrero Mortara E., L. Montefameglio, M. Novelli, G. Opesso, G. Pavia, P. Tampieri, 1984 - Catalogo dei tipi e degli esemplari figurati della collezione Bellardi e Sacco. Parte 2 - Cataloghi Museo Reg. Sc. Naturali VII - Torino.

Fontannes M., 1880 - Les mollusques pliocenes de la vallèe du Rhone et du Roussillon. Tome premier: Gasteropodes, Livraison 1. F. Savy, Paris.

Libassi, L., 1859 - Memoria sopra alcune conchiglie fossili dei dintorni di Palermo. 47 pp., 1 tav., Palermo.

Moroni, M.A. & G. Paonita, 1964 - Nuovi dati sul Pliocene e il Quaternario dei dintorni di Palermo. 3) Una malacofauna delle sabbie gialle plioceniche di Altavilla. *Rivista Mineraria Siciliana*, Palermo, **79-81**: 27-65.

Sacco, F., 1892 - I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte XII. C. Clausen, Torino.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 275-280 | Milano 30-3-1994

Cesare Tabanelli (*)

II CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA MALACOFAUNA BATIALE DEL PLIOCENE DI ROMAGNA: SEGNALAZIONE DEL GENERE *MICROSTELMA* ADAMS A., 1863
(Gastropoda: Rissoidae) (**)

KEY WORDS: Paleontology, Taxonomy, Rissoidae, Pliocene, Romagna, N. Italy

Riassunto

Si dà notizia del rinvenimento, nel Pliocene inferiore in facies batiale di Castrocaro (Forlì, Pedeappennino romagnolo), di alcune conchiglie attribuibili a *Microstelma* (Gastropoda: Rissoidae). Viene descritta la nuova specie, *M. italica* n.sp.

Summary

On the presence of *Microstelma 1(Gastropoda: Rissoidae) in the bathyal enviroment of Romagna (Italy). A new species of Rissoid (Microstelma italica)* is described after a few shells collected in lower Pliocene bathyal clays near Castrocaro (Forlì, N. Italy).

Premessa

In un mio precedente lavoro (Tabanelli, 1991), segnalavo una interessante fauna batiale all'interno di argille plioceniche affioranti sul fianco Sud di M.te Cerreto presso Castrocaro (Appennino forlivese). Da un punto di vista biostratigrafico si tratta di sedimenti attribuibili alla biozona a *Globorotalia puncticulata* (Pliocene inferiore).

Nuove ricerche mi hanno permesso di avere un quadro più completo delle specie che compongono la malacofauna. In particolare viene qui discusso il rinvenimento di alcuni esemplari di un Rissoide ascrivibile al genere *Microstelma* A. Adams 1863, genere non ancora segnalato nel Cenozoico d'Europa.

La raccolta del materiale è stata condotta unicamente vagliando al microscopio i residui di lavaggio di numerosi grossi campioni di argilla. Non è stato possibile fare anche una raccolta manuale in loco sia per la compattezza del sedimento, che per le piccole dimensioni e per la eccessiva dispersione all'interno del sedimento dei fossili. A questo proposito, i residui di lavaggio hanno dato non più di 4 esemplari per ogni 5 Kg di argilla essiccata con una media di 0,36 esemplari per Kg.

(*) Via Testi, 4 - 48010 Cotignola (RA).

(**) Lavoro accettato il 20 maggio 1993.

Sistematica

Classis GASTROPODA
Subclassis PROSOBRANCHIA

Superordo CAENOGASTROPODA
Ordo NEOTAENIOGLOSSA
Subordo DISCOPODA

Superfamilia RISSOIDEA Gray J.E., 1847
Familia Rissoidae Gray J.E., 1847
Subfamilia Rissoininae Stimpson, 1865

Genus *Miscrostelma* Adams A., 1863

Specie-tipo: *Microstelma daedala* Adams A., 1863 (Recente dei mari del Giappone)

Microstelma italica n.sp.

Figg. 1; 2a-b-c.

Olotipo: (fig. 1). H = 3,0 mm; L = 1,7 mm.

Collocazione: Collezione del Laboratorio di Malacologia dell'Università di Bologna.

Strato tipico: formazione delle argille azzurre (Pliocene inferiore).

Luogo tipico: M.te Cerreto (Castrocaro). Vedi TABANELLI, 1991: 49.

DIAGNOSI

Microconchiglia ovato-conica, fragile, perforata e con superficie liscia. Protoconca di circa 3 giri liscia.

Teleoconca ornata da coste arrotondate, particolarmente sporgenti ai margini della zona subsuturale, obsolete nei pressi delle suture. Base liscia, apertura ovoide.

DESCRIZIONE DELL'OLOTIPO

Esemplare non completamente adulto, mancante della parte terminale dell'ultimo giro.

Protoconca multispirale di circa tre giri. Esaminata al microscopio ottico non mostra alcun indizio di microscultura per cui la sua superficie appare liscia. Il passaggio dalla conchiglia embrionale a quella larvale è indistinto, così anche il passaggio dalla protoconca alla teleoconca.

La teleoconca è di circa 3 giri rigonfi, subangolosi nella porzione medio-posteriore, l'ultimo, abbastanza ampio, rappresenta circa 2/3 dell'altezza totale della conchiglia. L'ornamentazione è costituita da coste opistocline, sporgenti, arrotondate, separate da ampi interspazi e obsolete nei pressi delle suture. Nella porzione angolosa del giro, dove inizia la zona subsuturale, le coste sono più rilevate cosicché il giro sembra un poco carenato. La base è convessa, debolmente perforata. L'apertura ha un contorno all'incirca ovoidale: il labbro esterno, arcuato, abapicalmente si salda con quello columellare a formare un angolo acuto, mentre adapicalmente si congiunge perpendicolarmente alla superficie dell'ultimo giro.

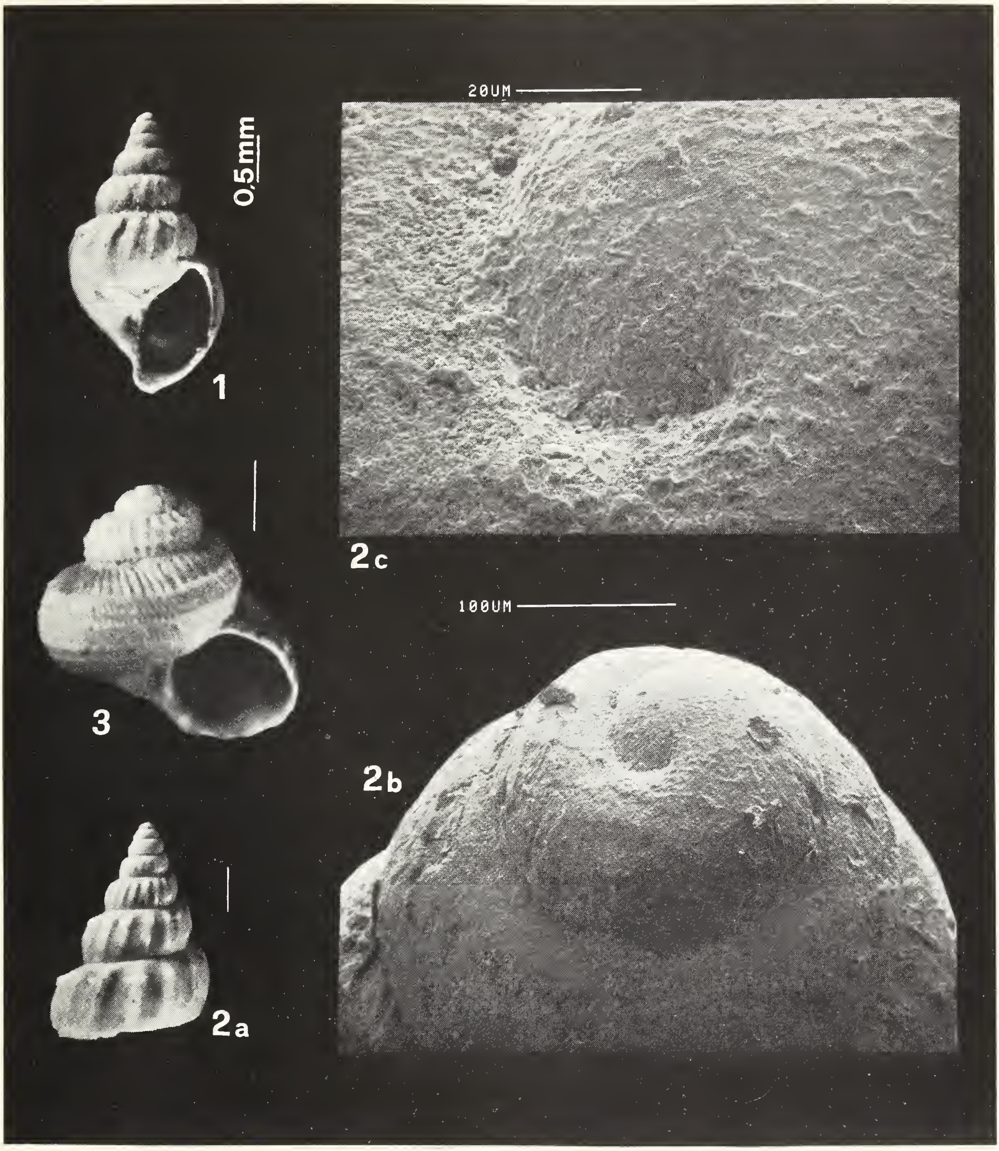


Tavola 1

Fig. 1 - *Microstelma italica* n. sp. Olotipo

Fig. 2a - *Microstelma italica* n. sp. Frammento provvisto di protoconca e di parte della teleoconca.

Fig. 2b - Particolare della protoconca.

Fig. 2c - Dettaglio del nucleo. Sulla superficie della conchiglia si nota una irregolare increspatura.

Fig. 3 - *Pseudorbis elegantula* (Philippi)

Osservazioni

L'estrema fragilità della conchiglia di questa nuova entità tassonomica mi ha permesso di rinvenire solo vari frammenti o individui incompleti. Sulla base del numero di protoconche, ho valutato in 10 il numero degli individui recuperati. Il reperto più completo è stato prescelto come olotipo.

In *Microstelma* la presenza di una protoconca multispirale liscia pare essere un carattere costante (Ponder, 1985). Anche *M. Italica* sembrerebbe rientrare in questa tipicità; l'uso del condizionale è d'obbligo poiché le non buone condizioni delle protoconche non hanno permesso un esame approfondito. Una di queste, esaminata al microscopio a scansione, è apparsa piuttosto abrasa mettendo in evidenza solo un cenno di una irregolare microscultura in corrispondenza del nucleo (fig. 2c).

La malacofauna

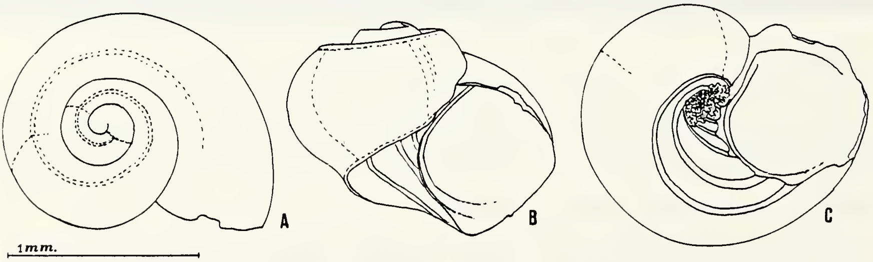
Nella malacofauna sono risultate presenti specie rare, o quanto meno insolite. Essa consta di 72 specie, in particolare: 55 Gasteropodi (47 specie bentoniche e 8 specie pelagiche), 14 Bivalvi e 3 Scafopodi. Se si escludono le specie pelagiche, i Gasteropodi sono quelli numericamente prevalenti: 306 su un totale di 440 esemplari (69,5%), seguono i Bivalvi con 118 esemplari (26,8%) ed infine 16 Scafopodi (3,6%). La malacofauna deve essere ascritta ad una biocenosi dei fanghi batiali (sensu Pérès & Picard, 1964: 103) situata ad una profondità che io valuto non inferiore ai 500 metri.

L'assenza nel sedimento argilloso di tasche o lenti fossilifere, la mancanza di spoglie deteriorate o di specie esclusive dei piani del litorale, la presenza di *Korobkovia oblonga* (Ph.) e *Limea strigilata* (Br.), specie legate a idrodinamismo scarso o assente (Robba, 1981) sono tutti indizi che fanno ritenere che:

a) il bacino di sedimentazione fosse abbastanza tranquillo;

b) l'associazione fossile sia costituita in gran parte da esemplari conservatisi in posto e, in percentuale di difficile valutazione comunque piccola, di materiale fluitato allo stato di «displaced» come è di norma all'interno delle faune batiali (Ruggieri *et al.*, 1979: 121).

Di seguito riporto l'elenco delle specie raccolte.



Figg. A, B, C - *Molleriopsis ruggieriana* Tabanelli, 1991.
Pliocene inf. di M.te Cerreto. Castrocaro (FO).

N° es.	Specie
	GASTROPODA
	PROSOBRANCHIA
	Lepetelloidea
6	*Choristella prisca* Tabanelli
	Scissurelloidea
6	*Scissurella aspera* (Ph.)
	Rrochoidea
1	? *Seguenzia exilis* (Ph.)
6	*Solariella* sp.
1	*Pseudonina bellardii* (Michelotti)
4	*Skenea robbai* Bernasconi
1	*Skenea* aff. *serpuloides* (Montagu)
27	*Molleriopsis ruggieriana* Tabanelli (Figg. A, B, C)
1	*Pseudorbis eleganthula* (Ph.) (Fig. 3)
	Cerithioidea
11	*Turritella (Turcoloidella) spirata* (Br.)
	Rissoidea
5	*Alvania (A.) diadema* (De Stefani)
20	*Alvania (A.) testae* (Aradas & Maggiore)
2	*Cingula* sp.
44	*Obtusella sabelliana* Tabanelli
6	*Microstelma italica* n.sp.
	Naticoidea
12	*Euspira catena* (Da Costa)
	Carinarioidea
1	*Atlanta* sp.
	Janthinoidea
9	*Epitonium (Hyaloscala)* sp.
	Eulimoidea
2	*Eulima* sp.
	Muricoidea
10	*Nassarius (Gussonea) cabrierensis* (Fischer & Tournouër)
1	*Mitrella (Crenisutura) thiara* (Br.)
	Cancellarioidea
8	?*Admete dregeri* (Hoernes & Auinger)
1	*Brocchinia tauroparva* Sacco
	Conoidea
4	*Stenodrillia obtusangula* (Brocchi)
4	*Ceritoturris michelottii* (Bellardi)
2	*Cerodrillia exigua* (Della Bella & Tabanelli)
11	*Cerodrillia sigmoidea* (Bronn)
1	*Turriclavus hapula* (Br.)
2	*Gemmula rotata* (Br.)
2	*Turricula dimidiata* (Br.)
1	?*Mangelia hispidula* (Bellardi)
1	*Bela nitida* Pavia
3	*Gymnobela pliorecens* (Ruggieri)
7	*Daphnella salinasi* (Calcara)
1	*Rimosodaphnella textilis* (Br.)
1	*Teretia* sp.
1	*Clinura calliope* (Br.)
	HETEROBRANCHIA
	Architectonicoidea
1	*Mathilda elegantissima* (O.G. Costa)
	Pyramidelloidea
16	*Chrysallida stefanisi* (Jeffreys)
6	*Eulimella pyramidata* (Deshayes)
1	*Eulimella* sp.
2	*Eulimella* sp.
26	*Odostomia conoidea* (Br.)
6	*Turbonilla compressa* (Jeffreys)
7	*Turbonilla* cfr. *gracilis* (Rossi Ronchetti non Br., 1814)
10	*Turbonilla* sp.
	OPISTOBRANCHIA
	Retusoidea
3	*Pseudavena olivoides* (De Cr. & Jan)
	Philinoidea
3	*Roxania (Sabatia) isseli* (Bellardi)
	THECOSOMATA
1	*Cavolina* sp.
1	*Clio pyramidata* L.
1	*Creseis acicula* Rang
1	*Limacina* cfr. *globulosa* (Seg.)
1	*Limacina inflata* (d'Orbigny)
1	*Peracle* sp.
	BIVALVIA
	Nuculoidea
5	*Nucula (Nucula) sulcata* Bronn
6	*Brevincula glabra* (Ph.)
	Nuculanoidea
7	*Nuculana (Jupiteria) trigona* (Seguenza)
6	*Malletia caterinii* (Appelius)
8	*Neilo isseli* Bellardi
	Limopsoidea
35	*Limopsis (Limopsis) anomala* (Eicwald)
	Pectinoidea
14	*Propeamussium duodecimlamellatum* (Bronn)
10	*Delectopecten vitreus* (Gmelin)
2	*Korobkovia oblonga* (Ph.)
	Limoidea
10	*Limea strigilata* (Br.)
2	*Notolimea crassa* (Forbes)
	Mactroidea
1	*Ervilia* cfr. *castanea* (Montagu)
	Aarticoidea
6	*Kelliella abyssicola* (Forbes)
	Verticordioidea
6	*Halicardia* sp.
	SCAPHOPODA
11	*Fustiaria triquetra* (Br.)
4	*Cadulus (Gadila) subfusiformis* (Sars M.)
1	*Entalina tetragona* (Br.)

Conclusioni

È questa la prima segnalazione di reperti fossili di una specie attinente al genere *Microstelma* in depositi del terziario europeo. Sono noti invece reperimenti per il Miocene del Venezuela, della Giamaica [*Crepitacella cepula* (Guppy)] e della Repubblica Domenica [*Dolophanes melanoides* Gabb]. Si tenga presente che i generi *Crepitacella* Guppy, 1867 e *Dolophanes* Gabb, 1873 sono considerati sinonimi di *Microstelma*.

Attualmente il genere è rappresentato da poche specie viventi nell'Oceano Indo-pacifico e nel Mar Caribico (Ponder, 1985). Quattro sono le specie segnalate nel Mar Caribico: *M. gabbi* (Dall), *M. columbella* (Dall), *M. leucophlegma* (Dall), *M. vestalis* (Rehder). Se si esclude quest'ultima specie, vivente su fondali relativamente poco profondi (da -33 m a -64 m), tutte le altre sono state reperite a grandi profondità (Abbott; 1974: 78).

M. italica, assomiglia per alcune caratteristiche morfologiche all'attuale *M. gabbi* (Dall), specie di notevole profondità (-1436 m al largo delle isole Windward) alla quale potrebbe essere fileticamente collegata.

Ringraziamenti

Le fotografie al microscopio elettronico a scansione sono dovute alla cortesia dell'amico dott. Fernando Pederzani di Ravenna.

BIBLIOGRAFIA

Abbott R.T., 1974 - American Seashelles; second edition: 1-663, New York.

Pérès J.M. & Picard J., 1984 - Noveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*; **14:** 5-22.

Ponder W.F., 1985 - A review of the genera of the Rissoidae (Mollusca: Mesogastropoda: Rissoacea). *Rec. Austr. Mus. Suppl.*; **4:** 1-221.

Robba E., 1981 - Studi paleoecologici sul Pliocene ligure. IV. Malacofaune batiali della Liguria occidentale. *Riv. Ital. Paleont.*, Milano; **87** (1): 93-164.

Ruggieri G., Sprovieri R., Unti M.G. & Moroni M.A., 1979 - Indagini batimetriche sulle argille Pleistoceniche (Siciliano) di Primosole (Siracusa). *Naturalista Sicil.*, IV, III (3-4): 119-129.

Tabanelli, C., 1991 - Contributo alla conoscenza della malacofauna del Pliocene batiale di Romagna: descrizione di alcune nuove specie: *Boll. Malacologico*, Milano; **27** (1-4): 49-55.

Boll. Malacologico	**29** (1993)	(9-12)	281-285	Milano 30-3-1994

Valeriano Spadini (*)

THE RANELLIDAE (GASTROPODA: CAENOGASTROPODA) IN THE SIENESE PLIOCENE (**)

Key Words: Gastropoda, Renellidae, Pliocene, Sienese

Riassunto

Nel bacino di Siena vivevano durante il Pliocene 11 specie di Ranellidae, alcune delle quali estremamente rare ed interessanti. Vengono figurate tutte le specie e descritte *S. tuberculifera* e *D. grasi.*

Abstract

During the Pliocene 11 species of Ranellidae lived in Siena basin. Some of them are very interesting and rare. The author represents all species and describes particularly *S. tuberculiferal* and *D. grasi.*

The Ranellidae currently includes more than 160 species distributed in all the seas of the globe. The Atlantic Ocean is populated by 39 different taxa (Garcia-Talavera, 1987) and the Mediterranean by six species (Sabelli *et alii*, 1990).

The family is well represented in Sienese Pliocene deposits by the following taxa.

Family RANELLIDAE Gray, 1854

Subfamily **Ranellinae** Gray, 1854
Genus ***Ranella*** Lamarck, 1816

Ranella olearia (Linnaeus, 1758)

Subfamily **Cymatiinae** Iredale, 1913
Genus ***Charonia*** Gistel, 1848

Charonia lampas (Linnaeus, 1758)

Genus ***Cymatium*** *Roeding, 1798*
Subgenus ***Monoplex*** Perry, 1811

Cymatium affine Deshayes, 1833 (1)
Cymatium distortum (Brocchi, 1814)
Cymatium doderleini D'Ancona, 1873
Cymatium parthenopeum (Von salis, 1793)

(1) Various Authors think that fossil specimens are a form or a variety of living *C. corrugatum* (Lamarck, 1822)

(*) Via Augusto Toti, 6 - 52046 Lucignano (AR)
(**) Lavoro accettato il 20 maggio 1993

Subgenus ***Turritriton*** Dall, 1904

Cymatium heptagonum (Brocchi, 1814)

Genus ***Sassia*** Bellardi, 1872

Sassia apenninica (Sassi, 1827)
Sassia tuberculifera (Bronn, 1831)

Subfamily **Personinae** Gray, 1854
Genus ***Distortio*** Roeding, 1798

Distortio grasi (Bellardi, 1872)
Distortio tortuosa (Borson, 1821)

One of the most interesting features of the family is the long larval life which has enabled the dispersal of many species in most of the world's seas. In fact many Ranellidae regarded as cosmopolitan, or more correctly, pantropical, such as *Ranella olearia, Charonia lampas* and *Cymatium parthenopeum,* were already present in the area corresponding to present Mediterranean basin in the Miocene. Curiously, two subspecies of *Sassia apenninica, S.a. nassariformis* (G.B. Soverby, 1902) and *S.a. remensa* (Iredale, 1936), live along the South African and Western Pacific coasts respectively.

Among the great number of species from the Siena area, only one, *S. apenninica,* was probably present in the Oligocene. Wide geographical diffusion, from the basin of Aquitania, to the Precarpathians, did not occur until the Miocene.

Fig. 1 - *Ranella olearia* (Linnaeus, 1758), Armaiolo.

Fig. 2 - *Sassia apenninica* (Sassi, 1827), Armaiolo.

Fig. 3 - *Sassia tuberculifera* (Bronn, 1831), Armaiolo.

Fig. 4 - *Cymatium heptagonum* (Brocchi, 1814), Armaiolo.

Fig. 5 - *Cymatium affine* Deshayes, 1833, Larniano.

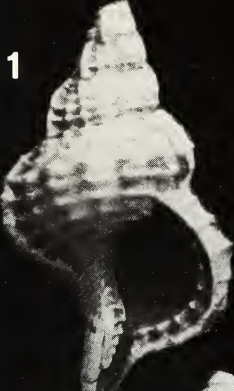
Fig. 6 - *Cymatium doderleini* D'Ancona, 1873, Larniano.

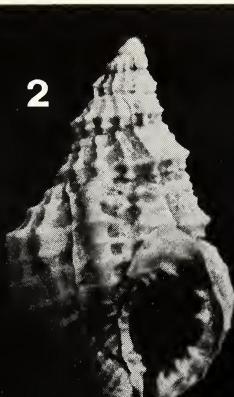
Fig. 7 - *Cymatium distortum* (Brocchi, 1814), Larniano.

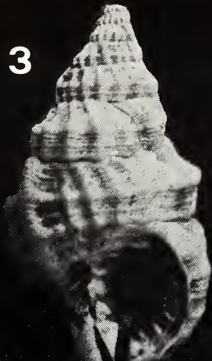
Fig. 8 - *Distortio grasi* (Bellardi, 1872), Armaiolo.

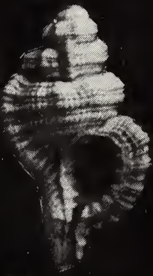
Fig. 9 - *Distortio tortuosa* (Borson, 1821), Terre Rosse.

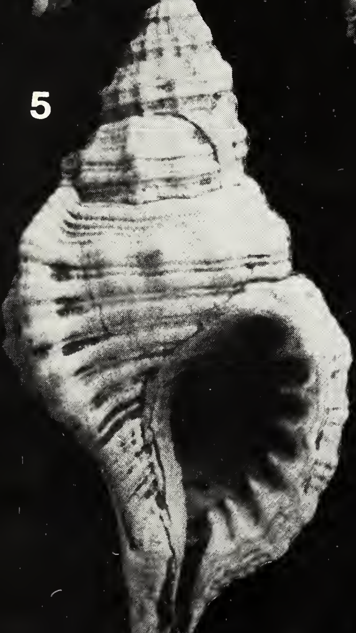
Fig. 10 - *Cymatium parthenopeum* (Von Salis, 1793), Armaiolo.

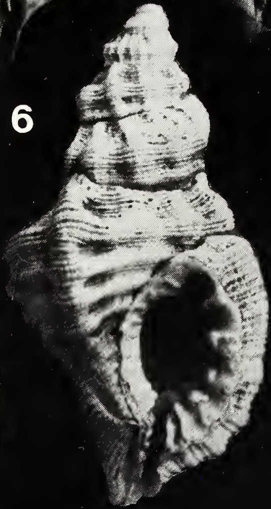
1


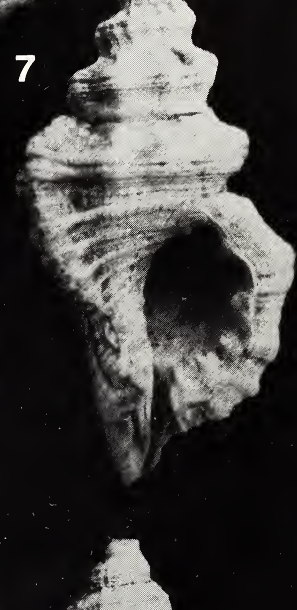
2


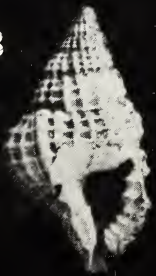
3


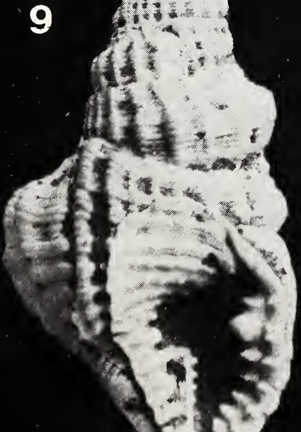
4


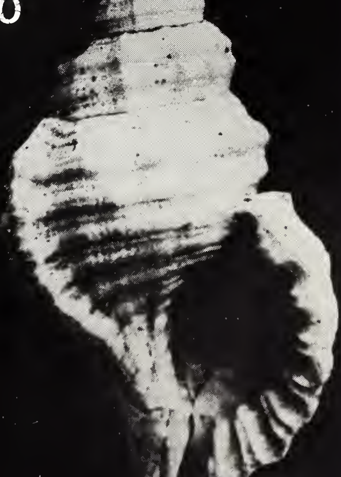
5


6


7


8


9


10


1 cm

Besides the already mentioned species still present today in the Mediterranean Sea, we find various species spread in the Miocene, *C. affine, C. distortum, S. tuberculifera* and *D. tortuosa*. Three species are proper to the Pliocene: *C. doderleini, C. heptagonum* and *D. grasi*.

Of zoogeographical interest is the group of species belonging to the subgenus *Monoplex* and *Turritriton*, typical of tropical zones, of which only *C. parthenopeum* is still found in the Mediterranean after the Pliocene and the Quaternary climatic variations.

The habitat of the various species of Ranellidae varies greatly. It can be well defined for recent species, and some interesting data on the fossils can be deduced from the deposits in which these species are more common. *D. tortuosa* lived on fine sands, sometimes mixed with clay.

The *Cymatium* are generally found in deeper deposits, but never reach considerable depth. In particular *C. doderleini* and *C. distortum* can be considered euryoecious and eurybathic, because present in both superficial and deep facies.

Two species, *Sassia tuberculifera* and *Distorsio grasi* are of particular interest because of their rarity and the lack of published information.

Sassia tuberculifera (Bronn, 1831)

Tritonium tuberculiferum Bronn, 1831; pag. 32.
Triton nodulosum, Michelotti, 1847; pag. 253 fig. 11.
Triton Tuberculiferum, D'Ancona 1873; pag. 185, tav. 10, fig. 6.

Thick shell, with seven slightly convex whorls, separated by clear sutures. Sculpture consists of varices and two or three axial ridges which give rise to many tubercles at their point of intersection with the spiral ribs. The opening is not very large, and is endowed with several teeth both on the columellar and labial side. The siphon is quite evident.

Shape and dimensions are very similar to those of *S. apenninica*. The major differences concern the protoconch and the sculpture. *S. apenninica* has smooth surface or very fine ribbons which assume a major consistency in *S. tuberculifera*; moreover the protoconch is very large in *S. apenninca*, smaller and formed by a larger number of whorls in *S. tuberculifera*.

The two species also differ in habitat. *Sassia apenninica* is normally found in the clays of deep circalittoral or bathial, while *S. tuberculifera* is found in the circalittoral or even in fine sands mixed with clay.

Material examinated: Many specimens in the clays of Armaiolo (Rapolano SI).

Distortio grasi (Bellardi, 1872)

Persona grasi, D'Ancona, 1873; pag. 188, tav. 16, fig. 1.
Persona grasi, Ferrero Mortara et alii, 1981; pag. 56, tav. 7, fig. 3.

Very small shell, with about seven not very irregular conve whorls, separated by quite evident sutures. Sculpture consisting of equally strong axial and spiral ribs giving a cancellate surface. Last whorl very large, with short, but evident siphonal canal. Aperture irregular, with teeth on both columellar and labial side.

D. grasi differs from *D. tortuosa* by its smaller size, different sculpture and different habitat. *D. grasi* is associated with bathial clays, whereas *D. tortuosa* lives in the upper levels of infralittoral and circalittoral environments. One specimen of this rare species was found by Lawley in the clays of deep facies at Coroncina (De Stefani, 1877).

Material examined: one specimen near Armaiolo (Rapolano SI).

REFERENCES

D'Ancona C., 1873 - Malacologia Pliocenica Italiana. Mem. p. serv. a. descr. d. Carta Geol. It. *Boll. r. Com. geol.* **2:** 173-259. Firenze.

De Stefani C., 1877 - Descrizione degli strati pliocenici dei dintorni di Siena. *Boll. r. Com. geol.,* **8:** 155-186, 248-278.

Ferrero Mortara E., Montefameglio L., Novelli M., Opesso G., Pavia G., Tampieri R., 1984 - Catalogo dei tipi e degli esemplari figurati della collezione Bellardi e Sacco. *Mus Reg. d. Sc. Natur.* **7.** Torino.

Garcia-Talavera F., 1987 - The family Ranellidae Gray, 1854 (Cymatiidae, Iredale, 1913) in the Atlantic, Zoogeografical considerations. *Boll. Malac.,* **23:** 243-257.

Malatesta A., 1974 - Malacofauna Pliocenica Umbra. *Mem. p. serv. a. descr. d. Carta Geol. It.,* **13.** Roma.

Sabelli B., Giannuzzi Savelli R., & D. Bedulli, 1990 - Catalogo annotato dei Molluschi marini del Mediterraneo. Volume 1, 348 pag., Bologna.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 286-290 | Milano 30-3-1994

Luca Bertolaso (*) & Stefano Palazzi (**)

IPHITUS JEFFREYS, 1883, UN SINONIMO DI *STYLOTROCHUS* G. SEGUENZA, 1876 (***) (APPUNTI DI MALACOLOGIA NEOGENICA: 1) (#)

Riassunto

Vien designata una specie tipo per il Genere *Stylotrochus* G. Seguenza, 1876: *S. asperatus* G. Seguenza, 1876 (= *Iphitus tuberatus* Jeffreys, 1883).

Le specie originariamente incluse in *Stylotrochus* sono brevemente discusse. *Iphitus* Jeffreys, 1883, è un sinonimo obiettivo posteriore di *Stylotrochus*.

Summary

A type species for *Stylotrochus* G. Sequenza, 1876 is here selected: *S. asperatus* G. Seguenza, 1876 (= *Iphitus tuberatus* Jeffreys, 1883).

The species originally grouped under *Stylotrochus* are briefly reviewed. *Iphitus* Jeffreys, 1883, is a objective posterior synonym of *Stylotrochus*.

Durante la stesura del nostro articolo su *Pseudonina* (##) abbiamo avuto la necessità di chiarire lo status del Genere *Stylotrochus* (#), G. Seguenza, 1876; questione informalmente conosciuta da vari studiosi italiani, ma che era ancora in attesa di pubblicazione. Originalmente intesa come una nota a pie' di pagina, ci è stato suggerito da Marco Taviani, Bologna, di rendere indipendenti i due testi, sia per la relativa lunghezza, che per lo svolgimento di argomenti non così 'locali' come nel lavoro di *Pseudonina*. Cosa che facciamo, lieti dell'interesse dimostrato per le nostre ricerche.

Stylotrochus sembra essere stato ignorato da tutti gli Autori che abbiamo potuto consultare, tanto da mancare perfino allo SCUDDER (1882), nonostante sia un Genere perfettamente valido.

La descrizione originale (G. SEGUENZA, 1876) è la seguente: «Conchiglia trochiforme conica, con cingoli granosi, apice cilindraceo stiliforme, i due primi avvolgimenti lisci, gli altri due finemente costati in traverso; columella retta, bocca pressoché quadrata, labro columellare rivoltato in fuori, labro esterno semplice».

Non ci pare difficile riconoscere in queste parole lo stesso Genere che JEFFREYS (1883) descrisse in seguito come *Iphitus* (###), nome decisamente più 'in voga'. Lo stesso Jeffreys d'altronde osservò quanto assomigliasse la sua specie tipo a *Gemmula asperata*, speditagli da Seguenza.

(*) Via Manzotti 35 - 42015 Correggio (RE) - I
(**) Via Prampolini 172/2 - 41100 Modena MO - I
(***) Lavoro accettato il 20 aprile 1993

Stylotrochus asperatus è la prima specie descritta da G. SEGUENZA (1876: 186): «Avvolgimenti convessi, suture profonde, cingoli granoso-papillosi, alternativamente maggiori, intersecati da linee oblique di accrescimento; base angolosa, striata concentricamente, strie quasi granose; fissura ombelicale minima».

Noi abbiamo la ferma convinzione che la specie descritta da Jeffreys nel 1883 col binomio *Iphitus tuberatus* non sia altro che *Stylotrochus asperatus*.

Per appoggiare la nostra opinione richiamiamo alla descrizione originale (il piccolo ombelico e i cordoncini spirali alternativamente sottili e spessi sono caratteri specifici di *'Iphitus tuberatus'*) e ai recenti ritrovamenti fossili (SABELLI & TAVIANI, 1982, Pleistocene profondo del Mar Tirreno; RINDONE & VAZZANA, 1989, Pleistocene inferiore della Calabria, in giacimenti simili, se non identici, a quelli studiati dal Geologo messinese).

Noi designiamo qui *Stylotrochus asperatus* G. Seguenza, 1876, come specie tipo di *Stylotrochus* G. Seguenza, 1876. Poiché la specie tipo di *Iphitus* risulta essere un sinonimo posteriore della specie tipo di *Stylotrochus*, lo stesso *Iphitus* diventa un sinonimo obiettivo posteriore di *Stylotrochus*.

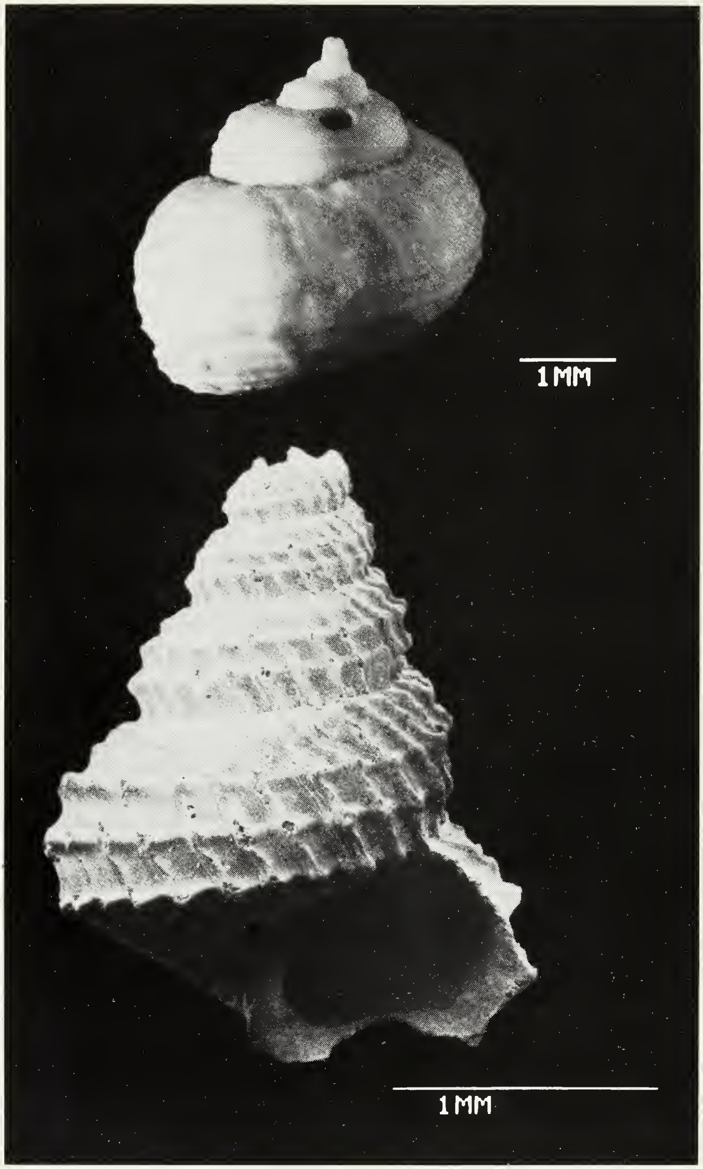
Noi abbiamo potuto esaminare circa venticinque tra esemplari e frammenti di *Stylotrochus asperatus*, raccolti nel Pleistocene inferiore della Cava di Archi e del Vallone Catrica (Reggio Calabria), così come nel (?) Pliocene superiore di Capo Milazzo (Messina). L'ultima località ha fornito gli esemplari più grandi: fino a ca. 4 mm (#), di dimensione il che in qualche modo sembra confermare l'ipotesi di BEU (1978) che gli esemplari finora conosciuti dall'Atlantico nordorientale non siano del tutto maturi.

BOUCHET & WARÉN (1986) hanno rimarcato la mancanza di un'evidenza definitiva per la presunta associazione di *Iphitus* con i Coralli Bianchi. L'esame di centinaia di frammenti fossili di questi da parte nostra non ha avuto successo, con la singola eccezione di un perfetto *Stylotrochus asperatus* trovato incastonato in un foro di una ramificazione di una (?) *Lophelia* (Vallone Catrica, presso Lazzaro, Reggio Calabria; si veda BARRIER, 1987, per una descrizione del paleoambiente). Mentre l'identificazione del Corallo è incerta (il frammento è piccolo e usurato) sembra però improbabile che la conchiglia possa essere finita nel foro *post mortem*, in particolare avendo conservata intatta la fragilissima protoconca.

La seconda specie di *Stylotrochus* descritta da G. SEGUENZA (1876) è *S. tenuisculptus*.

La diagnosi originale è breve e riferita alle caratteristiche distintive più immediatamente evidenti: «Più largo e a scultura più fina della specie precedente, linee trasversali agli avvolgimenti ravvicinatissime, sottili, non oblique». Noi riteniamo che *Cithna marshalli* Sykes, 1925 sia un sinonimo di questa specie. *S. tenuisculptus* è discusso in ulteriore dettaglio nel lavoro su *Pseudonina* (##) ed è qui illustrato. Non abbiamo finora rinvenuto che due esemplari di esso.

La terza specie descritta da G. SEGUENZA (1876) è *Stylotrochus papilloso-cinctus*: «Avvolgimenti convessi, suture profonde, tre cingoli con papille acuminate, il superiore minore, intersecate da linee oblique; base angolata, striata concentricamente». È una forma molto caratteristica della quale abbiamo potuto esaminare una sessantina fra esemplari e frammenti, pro-



Dall'alto verso il basso - upside down:
Stylotrochus tenuisculptus G. Seguenza, 1876
Pleistocene di C. da Coilare, Salice (Messina, Sicilia NE)
Foto P. Micali (Fano)

Stylotrochus papilloso-cinctus G. Seguenza, 1876
Pliocene di Cala S. Antonino, Capo Milazzo (Messina, Sicilia NE)
Foto A. Rizzi (Università di Milano)

venienti dal Pliocene di Capo Milazzo (Messina); uno di essi è qui figurato. La specie recente che più vi si avvicina è *S. cancellatus* (Dautzenberg & H. Fischer, 1896); ma la sutura della specie fossile è molto più profonda, i cordoncini spirali sono esattamente tre e i tubercoli distintamente spinosi: tanto che l'insieme ricorda una miniatura di *Trichotropis cancellata* (Hinds, 1843).

L'ultima specie che G. SEGUENZA (1876) elencò sotto *Stylotrocus* è *S. gemmula*. Questa è stata anche l'unica ad essere ridescritta e figurata (L. SEGUENZA, 1903). Quest'ultimo autore, figlio del precedente, ipotizzò che si potesse trattare di un giovane *Calliostoma*. Noi riteniamo che quanto figurato da L. Seguenza possa piuttosto riferirsi a un giovane di *Putzeysia clathrata* (Aradas, 1847), specie pleistocenica i cui piccoli esemplari hanno simile aspetto. La base dell'esemplare figurato da L. Seguenza sembra infatti essere troppo convessa per poter appartenere a un giovane *Calliostoma*, così come l'assenza di un ombelico sembra escludere certe specie di *Solariella*, e.g. *S. peregrina* (Libassi, 1859), che negli stadi giovanili hanno simile scultura.

Non è facile capire perché JEFFREYS (1883) abbia ignorato, descrivendo *Iphitus*, quanto pubblicato da G. Seguenza sette anni prima. Nella pubblicazione di Seguenza si nota bene come la specie *asperata*, che Jeffreys conosceva, si fosse spostata da *Gemmula* G. Seguenza, 1876 non Weinkauff, 1875 (= *Putzeysia* Sulliotti, 1889) a *Stylotrochus*. Noi siamo inclini a supporre che il lungo tempo (1878-1885) occorso a pubblicare il lavoro di Jeffreys possa avere reso in parte obsoleto un manoscritto che, almeno nelle sue linee generali, deve essere stato steso ben prima del 1878.

Anche parecchi altri AA. posteriori hanno però dedicato ben poca attenzione agli «Studi» di G. Seguenza. Questo probabilmente è dovuto per metà alla obiettiva eccessiva concisione delle descrizioni, che le fa difficili da capire se sprovvisti di materiale topotipico, e per l'altra metà alla relativa rarità del lavoro.

Fortunatamente in questi ultimi anni una notevole attività si è accentrata sui depositi dello Stretto di Messina, e molte delle specie di Seguenza, recentemente ridescritte, sono finalmente ridiventate qualcosa di più che un nome e null'altro.

Per quel che riguarda la malacofauna, ci si può particolarmente riferire alle varie pubblicazioni di Crovato, Giovine, Micali, Rindone, Vazzana, Villari e altri; ricordando che un repertorio generale delle specie descritte da G. Seguenza è stato recentissimamente approntato da DI GERONIMO (1992).

(#)
Sotto questo titolo desideriamo raggruppare una serie di note, che saranno da noi stese tanto in comune quanto singolarmente, e che verteranno principalmente sui Gasteropodi del Neogene dell'Emilia.

(##)
Pubblicato in questo stesso numero del *Bollettino Malacologico.*

(###)
Iphitus Jeffreys, 1883, è anche un sinonimo posteriore di *Iphitus* Rafinesqué, 1815. THIELE (1925:59) rimpiazzò per questo il nolme di Jeffreys con *Iphitella.* Altri AA. ritennero inutile la sostituzione di Thiele, in quanto sembra che il nome di Rafinesque sia privo di descrizione e pertanto, almeno nella sua accezione originale, non valido. Non possiamo dire nulla di nuovo su questo, sia perché ci è sconosciuta l'opera di Rafinesque, sia perché, stante le norme C.I.N.Z., per avere la certezza che esso sia un nome non utilizzabile occorrerebbe essere sicuri che esso non sia stato reso valido nell'intervallo 1815-1883: il che è compito decisamente superiore alle nostre forze!

BIBLIOGRAFIA

BARRIER, P., 1987 (Ed.) - Le detroit de Messine (Italie). Evolution tectono-sedimentaire recente (Pliocene et Quaternaire) et environnement actuel. *Doc. Trav. I.G.A.L.* **11**: 1-272, 3 pls.

BEU, A.G. & CLIMO, F.M., 1974 - Mollusca from a Recent Coral community in Palliser Bay, Cook Strait. *N.Z. Journ. Mar. Freshw. Res.*, **8:** 307-332.

BEU, A.G., 1978 - Habitat and relationships of *Iphitella neozelanica* (Dell). *N.Z. Journ. Mar. Freshw. Res.*, **12:** 391-396.

BOUCHET & A., WARÉN, 1986 - Revision of the northeast atlantic bathyal and abyssal Aclididade, Eulimidae, Epitoniidae. *Boll. Malac.* **22** (suppl. 2): 299-576.

DI GERONIMO, I, 1991 - Mollusca: specie nuove plio-quaternarie di G. Sequenza (1858-1881). *Atti Acc. Pelor. Pericolanti*, **67** (suppl. 1): 137-254.

JEFFREYS, J.G., 1883 - On the Mollusca procured during the «Lightning» and «Porcupine» Expeditions, 1868-1870. Part VI. *Proc. Zool. Soc. London*, **1883:** 88-115, pls. XIX-XX.

RINDONE, V. & VAZZANA, A., 1989 - Alcune specie di molluschi delle argille batiali del piano siciliano (Pleistocene inf.) della cava di Archi (Reggio Calabria). *Boll. Malac.*, **25**(5/8): 233-240.

SABELLI, B. & TAVIANI, M., 1982 - *Iphitus* a deep-water genus new to the Mediterranean Sea. *Lav. Soc. It. Malac.*, **18:** 129-131.

SEGUENZA, G., 1876 - Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Italia Meridionale. (*partim*) Boll. R. Com. Geol. It., **7:** 7-15, 91-103, 179-189, 259-271, 355-359.

SEGUENZA, L., 1902 - Molluschi poco noti dei terreni terziari di Messina. Trochidae e Solriidae. *Boll. Soc. Geol. It.*, **XXI** (3): 455-464, tav. XVII.

SCUDDER, 1882 - Nomenclator zoologicus. *Bull. Un. Stat. at. Mus.* **19.**

SYKES, E.R., 1925 - On the Mollusca procured during the «Porcupine» expeditions, 1869-70, Supplemental notes, Part V. *Proc. Zool. Soc. London*, **16:** 181-193, pl. IX.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 291-302 | Milano 30-3-1994

Luca Bertolaso (*) & Stefano Palazzi (**)

LA POSIZIONE SISTEMATICA DI *DELPHINULA BELLARDII* MICHELOTTI, 1847 (***)

(Appunti di malacologia neogenica: 2)

Riassunto

La morfologia della protoconca di *Delphinula bellardii* Michelotti, 1847 è tale da far ritenere che questa specie sia ascrivibile agli Epitoniidae.

Una nuova Sottofamiglia, Pseudonininae, viene proposta allo scopo di contenervi il Genere *Pseudonina* Sacco, 1896 (specie tipo per monotipia: *Delphinula bellardii*).

Si ritiene che la morfologia di *Stylotrochus* G. Seguenza, 1876, avvicini maggiormente questo Genere alla nuova Sottofamiglia piuttosto che alle Nystiellinae; una specie in particolare, *S. tenuisculptus* G. Sequenza, 1876, presenta molti caratteri affini a *Pseudonina*.

Le evidenze paleoecologiche suggeriscono che *Pseudonina bellardii* si cibasse di Bivalvi xilofagi, Teredinidae in particolare.

Summary

The protoconch morphology of *Delphinula bellardii* Michelotti, 1847 suggests that this species belongs to the Family Epitoniidae.

A new subfamily, Pseudonininae, is here proposed to segregate the Genus *Pseudonina* Sacco, 1896 (type species by monotypy: *Delphinula bellardii*).

The morhology of *Stylotrochus* G. Sequenza, 1876, suggests a closer relationship to this subfamily rather than to the Nystiellinae; in particular *S. tenuisculptus* G. Sequenza, 1876 shows a clear similarity in form to *Pseudonina*.

Paleoecological evidences strongly suggest that *Pseudonina bellardii* was a molluscan feeder, eating wood-boring Bivalves (mainly Teredinidae).

Introduzione

Uno dei più singolari gasteropodi del Neogene italiano è senza dubbio *Delphinula bellardii* Michelotti, 1847; le sue peculiarità morfologiche spinsero Sacco (1896) ad istituire il Genere monotipico *Pseudonina*, che egli attribuì ai Turbinidae: e in questa Famiglia è rimasto fino ai nostri giorni. Si tratta in effetti di una situazione curiosa, in quanto anche i caratteri macroscopici di questa specie si discostano nettamente da quelli degli altri rappresentanti di questo gruppo; in modo particolare *Pseudonina* non è assolutamente madreperlacea al suo interno, così come il peristoma possiede dei solchi incavati che i Turbinidae, presentando necessariamente un'ellissi più o meno arrotondata, sulla quale possa combaciare ermeticamente l'opercolo, non hanno. Né nessuno ha mai reperito un opercolo calcareo attribuibile in qualche modo ad essa. Caso mai i caratteri della scultura avvicinano *Pseudonina* al Fossaridae, ma apparentemente nessun Autore ha mai notato tale similarità.

(*) Via Manzotti - 42015 Correggio (RE) - I
(**) Via Prampolini 172/2 - 41100 Modena MO - I
(***) Lavoro accettato il 20 aprile 1993

L'avere reperito nel corso di questi anni un buon numero di esemplari completi di protoconca ci ha consentito di approfondire maggiormente l'esame morfologico della specie; da questo approfondimento è nata la convinzione che essa meriti almeno una Sottofamiglia a sé stante, come cercheremo di puntualizzare nel seguito.

Distribuzione geostratigrafica

Pseudonina compare nei depositi del Miocene medio e non è più presente dopo il Pliocene inferiore (Tabianiano *sensu* Mayer); sembrerebbe quindi fare parte di quello stock di specie ad affinità tropicali che si estingue per l'effetto delle primi crisi ambientali plioceniche (MARASTI & RAFFI, 1982; MARASTI et all., 1985).

I più antichi ritrovamenti italiani sono segnalati da SACCO (1896), che vi basò la sua var. *taurosimplex* («Elveziano» dei Colli Torinesi) e da MAZZETTI & PANTANELLI (1887) per il Miocene medio di Montese (MO). L'unico ritrovamento non italiano certo è per il Bacino del Nord (Reimbekiano (Langhiano *partim*) di Twistingen (Bassa Sassonia, RFG) ed è riferito ad un solo esemplare della collezione privata Van der Voort (A.W. JANNSEN, *in litt.*, 1990) (##). Nel Miocene superiore (Tortoniano) la specie comincia ad essere più frequente, ed è nota in varie località dell'Italia settentrionale, come Stazzano (AL) (MICHELOTTI, 1847; SACCO, 1896), Sant'Agata Fossili° (AL) (SACCO, 1896) e Montegibbio° (MO) (DODERLEIN, 1862; COPPI, 1881; SACCO, 1896).

Risulta infine ben distribuita nel Pliocene dell'Emilia-Romagna: Bacedasco (PC) (BAGATTI, 1881; SACCO, 1896); Casa Monte Valbelle presso Castrocaro (FO) (RUGGIERI, 1962); Campore° (PR) (RAFFI & TAVIANI, 1983); dati personali; più localizzata nel Bacino ligure-piemontese: Vallestura (CN) (SACCO, 1896) e Priocca° (CN) (MONTEFAMEGLIO et al., 1979). Non siamo infine a conoscenza di alcuna segnalazione per l'Italia centromeridionale.

Materiale esaminato

Il materiale che abbiamo potuto esaminare consta di parecchie centinaia di esemplari, in parte provenienti da località già note in letteratura (indicate con «°» nell'elenco precedente), in parte non ancora citate: Pieve di Cusignano (PR), Tabiano (PR), Monticelli (RE), Ca' de Fii (RE), S. Martino in Pedriolo (BO).

A queste si possono aggiungere quattro stazioni della Romagna per le quali abbiamo potuto visionare il materiale ivi raccolto da C. Tabanelli: Case Cerreto e Case Ergazina presso Marzeno (RA), Rio dei Ronchi presso Rivolta (RA) e Rio Gambellaro presso Codrignano (BO); da quest'ultima località proviene quello che è apparentemente il più grande esemplare noto (H. 8 mm, D. 7 mm). Le stazioni di raccolta che ci hanno fornito il maggior numero di esemplari sono Campore (circa 500) e Monticelli (circa 100).

Caratteristiche paleoecologiche

Nessun Autore ha mai segnalato questa specie come abbondante. Tutti i dati concordano nell'indicarla come tipica di acque profonde, probabilmente del Circalitorale inferiore. Ciò è ben in accordo con la sua maggiore frequenza nelle associazioni faunistiche degli ambienti «pelitico-profondi» (Marasti & Raffi, 1976), così ben esposti nel pedemonte emiliano. Anche l'unica segnalazione precedentemente nota per la Romagna (Ruggieri, 1962) si riferisce ai medesimi ambienti. Nelle rare eccezioni (Priocca) si è in presenza di particolari modalità di sedimentazione (Montefameglio et al., 1979). I ritrovamenti tortoniani sono legati a stazioni ove vi è una miscela biocenotica, causata dalla risedimentazione di elementi litorali in ambienti più profondi, e non danno quindi molto aiuto alla caratterizzazione batimetrica di *Pseudonina*; fa parziale eccezione la sola località di Sant'Agata Fossili (Pelosio & Venzo, 1963; dati personali).

Ci è possibile offrire qualche nuova informazione sulle presunte modalità trofiche di *Pseudonina*. Avendo osservato una maggiore frequenza della specie nei sedimenti ricchi di frustoli vegetali, abbiamo concentrato la nostra attenzione sui resti lignei fossilizzati talora presenti nelle argille. Tale ricerca mirata è stata premiata dal rinvenimento di parecchie decine di esemplari in una serie di frammenti xiloidi; ritrovamenti particolarmente frequenti nella cava detta di Campore, presso Salsomaggiore (PR) (Raffi & Taviani, 1983).

In particolare abbiamo potuto constatare come *Pseudonina* risulti *costantemente* associata a Bivalvi xilofagi (Teredinidae in particolare: *Bankia* e *Lyrodus*; ma anche Xylophagidae: *Xylophaga*); non abbiamo cioè mai rinvenuto frammenti lignei con *Pseudonina* senza Bivalvi. La specie si può rinvenire profondamente infossata nello xilema, tanto da escludere con certezza una eventuale concentrazione postdeposizionale. Con molta verosimiglianza essa quindi era una predatrice/parassita di Bivalvi xilofagi; sembra poco probabile che potesse infatti nutrirsi delle feci di questi, né sembrano essere noti altri organismi — al di fuori di parassiti interni — associati con costanza ad essi (Turner, 1971).

I soli altri Molluschi che abbiamo potuto rinvenire associati sono una *Idas* e una *Cocculina*, ma la loro sporadicità e le ridotte dimensioni non ci sembrano consentire plausibilità all'ipotesi che fossero questi ultimi oggetto di predazione da parte di *Pseudonina*.

Non è quindi forse casuale il fatto che le dimensioni massime di *Pseudonina* siano equivalenti al diametro maggiore dei tubuli dei Teredinidi; frantumando con cautela la matrice siamo stati in grado di osservare esemplari ancora contenuti in essi.

Egualmente è possibile che le carene rivestissero un ruolo di aiuto alla penetrazione nel legno e/o nei tubuli calcarei. Va detto per inciso che è in effetti maggiormente frequente il ritrovare glomi di tubi nella marna ove l'originaria componente lignea è ridotta a pochi frammenti, o ancora del tutto scomparsa. Questo d'altro canto si spiega considerando quanto più fragili siano i legni fortemente perforati; è possibile inoltre che l'azione degli acidi organici dati dalla putrefazione dei Molluschi possa accelerare la loro disgregazione. Che vi sia un chimismo particolare nella fossilizzazione dei legni è senza dubbio provato dal fatto che in essi non è difficile reperire modelli interni limonitizzati, *Pseudonina* compresa, mentre nelle argille circostanti le mineralizzazioni del riempimento di Molluschi e Foraminiferi, quando presenti, sono tipicamente a Pirite.

Le caratteristiche protoconcali, illustrate qui di seguito, fanno infine supporre che la fase adulta su legno fosse preceduta da una larvale pelagica.

Campioni di *Pseudonina* in ambientazione ed isolati sono stati da noi depositati al Laboratorio di Malacologia dell'Università di Bologna.

Morfologia

Protoconca multispirale, misurante circa 0,5 mm in altezza, con nucleo evidente e numero di giri compreso tra 3,5 e 4,25. Primo giro liscio; successivi con elevate coste collaborali le quali, superando la sutura, contattano i giri precedenti. Negli spazi intercostali sono presenti 10-15 filetti spirali, regolarmente distanziati, che determinano colle coste un reticolo a maglie rettangolari.

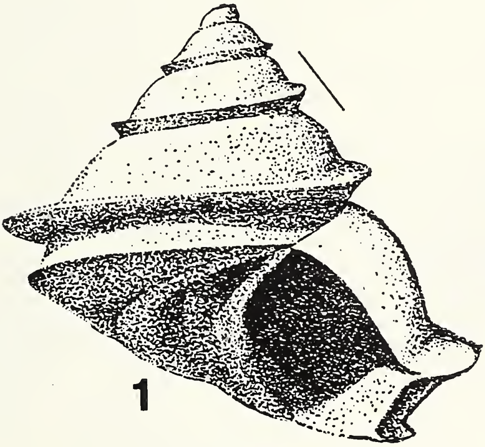
Sull'ultimo giro le coste tendono a distanziarsi, diventando inoltre più sinuose, e la scultura spirale risulta obsoleta; poco prima del labbro larvale la superficie appare del tutto liscia. La parte adcolumellare di questo risulta tanto espansa verso l'esterno da determinare una strombatura all'interno della quale si innesta il primo giro della teleoconca.

Teleoconca turbinata, globosa, carenata inferiormente, con sutura incisa, misurante in media circa 6 mm tanto in larghezza che in altezza massima (esemplari adulti con cinque anfratti). Primi giri rapidamente crescenti in diametro, talora leggermente soluti, ed allora inferiormente carenati, altre volte ricoperti adapicalmente dal giro successivo, e quindi privi di spigolosità. Ultimo giro caratterizzato da quattro cordoni spirali, uno dei quali, perilabiale, risulta poco evidente.

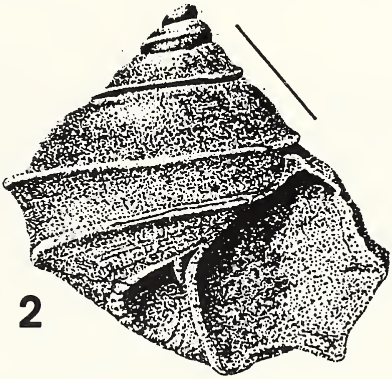
Il cordone superiore è l'unico evidente su tutta l'estensione della teleoconca; è in genere acuto, spesso quasi foliaceo, perpendicolare all'asse columellare o leggermente rialzato verso la sutura; delimita inferiormente un'ampia doccia suturale. Quest'ultima presenta, e ciò è particolarmente evidente nella maggior parte degli esemplari pliocenici, delle vaste pieghe prosocline, che determinano talora una sorta di bugnatura della fascia sottosuturale. Il secondo cordone è posto a breve distanza dal primo, quasi al massimo sviluppo del giro; il terzo, periombelicale, circoscrive una depressione imbutiforme che sfocia nell'infundibolo ombelicale. Questi tre cordoni suddividono il giro in porzioni pressappoco eguali. Il cordone perilabiale funge da appoggio alla parte basale del labbro interno e si prolunga all'interno dell'ombelico stesso.

Apertura ellittica, ampia, angolosa esternamente all'incontro colla scultura spirale. Presenta quattro docce incavate: la posteriore è data dalla concavità suturale; le intermedie da quelle del primo e del secondo cordone spirale; l'anteriore da quella del terzo; questa è più pronunciata e può prolungarsi in una sorta di piattaforma sifonale. Da essa ha inizio il labbro interno che, dapprima riflesso sul quarto cordone, se ne distacca formando una parete columellare che giunge fino alla sutura dopo avere rincontrato il terzo cordone e lambito il secondo.

Variabilità. I giovani esemplari presentano già ben evidenziata la morfologia adulta, con la sola eccezione di una maggiore visibilità del quarto cordone, non ancora obliterato dal labbro interno. Lo svolgimento della spira può variare leggermente, determinando esemplari più globosi, ove un giro contatta il cordone principale del precedente, come è ad es. per il sintipo figurato da Ferrero Mortara et al. (1984), ed altri più evoluti, ove un giro arriva a lambire il solo secondo cordone del superiore; quest'ultima morfa è anche la più comune, in particolar modo negli esemplari del Pliocene. Negli esemplari adulti la protoconca è quasi sempre mancante; causa di ciò è probabilmente la sua grande fragilità e non qualche forma di autotomia, sebbene esemplari isolati con la massima cautela della matrice ne siano risultati talora comunque sprovvisti.



1



2

Figura 1
Pliocene di Monticelli
A. Gualdi del.

Figura 2
Miocene di Twistringen
A.W. Janssen del.

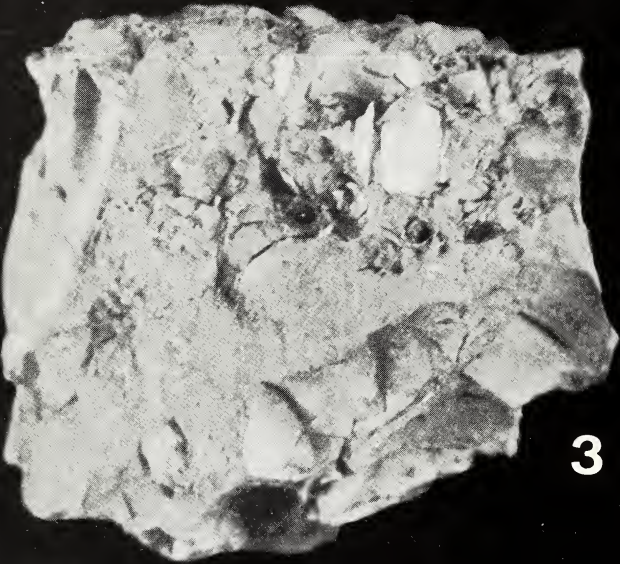
Figura 3
Blocchetto di marna con esemplare in situ, 4x
(i frammenti bianchi sono pezzi di tubuli di Teredinidi; le macchie scure residui di legno ormai degradato)
Pliocene di Campore
L. Bertolaso phot.

Figura 4
Teleoconca, 8x
Pliocene di Campore
L. Bertolaso phot.

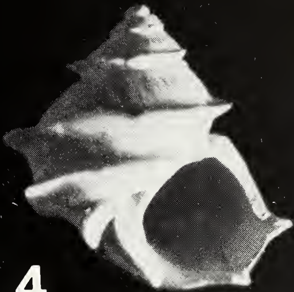
Figura 5
Protoconca
Pliocene di Monticelli
B. Sabelli phot.

Figura 6
Dettaglio della protoconca
Pliocene di Monticelli
B. Sabelli phot.

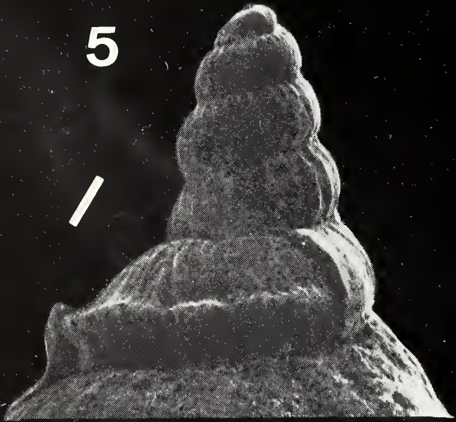
Linee di scala:
Figg. 1,2 = 0,65 mm
Figg. 5,6 = 0,1 mm



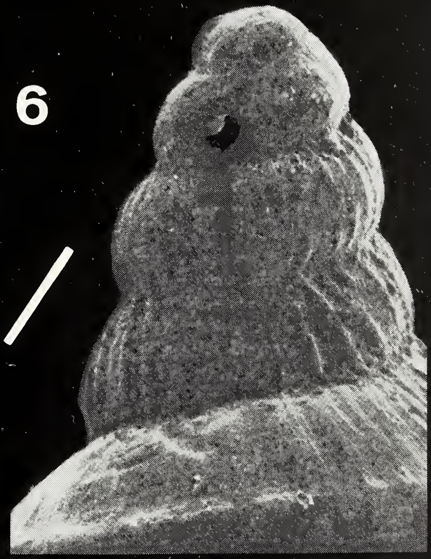
3



4



5



6

Collocazione sistematica

Come già accennato, sono molte e sostanziali le differenze tra *Pseudonina* e i membri della Famiglia Turbinidae. Alcune specie di Fossaridae presentano una scultura della teleoconca simile, ma la protoconca di *Fossarus ambigus* (Linnaeus, 1758) è notevolmente diversa; presentando in particolare un amplissimo seno posteriore sul labbro larvale (Bouchet & Waren, 1988; osserv. pers.). Ancora, per quanto se ne sa, i Fossaridae viventi attribuibili con verosomiglianza alla Famiglia sono tipici di ambienti del meso- e infralitorale roccioso.

È invece grandissima la somiglianza tra la protoconca di *Pseudonina* e quella di *Stylotrochus* G. Seguenza, 1876 (=*Iphitus* Jeffreys, 1883). Su questo Genere ottima iconografia e molti dei pochi dati ecologici noti sono condensati in tre soli lavori: Beu & Climo (1974), Beu (1978), Bouchet & Waren (1986).

Di esso si sa, per quanto studiato, che le sue specie sono prive di radula e legate ad acque profonde, ove si rinvengono annidate nei calici delle Madrepore batiali, o comunque in associazione con esse.

Qualche altra informazione anatomica (e.g. ghiandola ipobranchiale color porpora), ma specialmente la conformazione della protoconca, hanno condotto questi Autori ad attribuire il Genere agli Epitoniidae, e precisamente alla Sottofamiglia Nystiellinae Clench & Turner, 1952. I caratteri teleoconcali delle varie specie attualmente poste in essa variano in modo sorprendente; ed è appunto solo la protoconca a evidenziare un *trait d'union* tra queste (Bouchet e Waren (1986), osserv. pers.).

Escludendo però la struttura della conchiglia larvale, che ci sembra comunque sufficiente ad ascrivere *Pseudonina* agli Epitoniidae, vari altri fattori la allontanano fortemente dai Nystiellinae noti. I cordoni taglienti sono una caratteristica del tutto peculiare, così come il predominio assoluto della scultura spirale sulla assiale. Egualmente l'ampio ombelico è assente in *Stylotrochus*, che pure presenta una diversa conformazione aperturale. Sebbene sia inoltre più che possibile che qualche specie di Epitoniidae non sia predatore/parassita di Celenterati (si veda ad es. Warén, 1984) il caso dell'Eulimidae *Echiuroidicola* che, unico della sua Famiglia, è legato ad Echiuroidi e non a Echinodermi), tuttavia tutte le specie note lo sono; mentre tutto ciò che ci è noto di *Pseudonina* sembra escluderlo nel modo più assoluto.

Prendendo a tipo quindi *Delphinula bellardii* Michelotti, 1847, tipo per monotipia di *Pseudonina* Sacco, 1896, ci sembra corretto istituire per essa la Sottofamiglia di Epitoniidae Pseudonininae, che così definiamo:

Pseudonininae, subf. nova.

Protoconca multispirale, con primi giri lisci e successivi con forte costolatura assiale e striature spirali, ambedue regolarmente distanziate.

Teleoconca turbiniforme, carenata, con scultura assiale assente o rappresentata da deboli strie; scultura spirale data da cordoni evidenti e distanziati, talora foliacei. Ombelico evidente, perimetrato da un cordoncino. Peristoma ampio, sottile, con labbro esterno presentante solchi interni in corrispondenza dei cordoni spirali.

Una sola specie noi conosciamo, oltre a *P. bellardii*, che possa forse esservi avvicinata: *Stylotrochus tenuisculptus* G. Seguenza, 1876 (=*Cithna marshalli* Sykes, 1925) (###). Di esso esistono in bibliografia buone descrizioni e illustrazioni (Sykes, 1925; Bouchet & Waren, 1986) che evidenziano con certezza una morfologia più affine a *Pseudonina* che a *Stylotrochus*. Purtroppo non è noto altro dato ecologico, circa questa rara specie, che la sua probabile preferenza per habitat profondi (534/2005 m).

Noi ne abbiamo potuti esaminare due esemplari, ambedue donatici da P. Micali: il primo, con protoconca integra e ben conservata, è un giovane individuo proveniente dal Pleistocene inferiore della ben nota cava di Archi (RC); il secondo, di cospicue dimensioni (diametro 4 mm), proviene dagli altrettanto noti e coevi strati di Salice (ME) (Micali & Villari, 1989; 1990; 1991; Rindone, 1991); ha purtroppo protoconca incompleta e scultura leggermente erosa, fatto quest'ultimo molto frequente in tale località.

Per quanto ci è stato possibile osservare, al crescere delle dimensioni questa specie presenta una sempre maggiore attenuazione dell'angolosità dei giri, un minor rilievo della scultura, particolarmente spirale, e una maggiore enfietà dell'ultimo giro. Questi caratteri rendono la specie avvicinabile anche a *Sculptifer* Beu & Climo, 1974 (specie tipo: *Stilifer neozelanicus* Dell, 1956), ma il materiale noto ci sembra ancora troppo poco per giungere a una sicura attribuzione.

Riteniamo infine che anche gli *Stylotrochus* siano da distinguere almeno a livello di Sottofamiglia nell'ambito degli Epitoniidae; ma l'istituzione di un tale gruppo va oltre gli scopi del presente lavoro. Dovendo tuttavia questi attribuirsi temporaneamente a una sottofamiglia o all'altra di Epitoniidae, crediamo che le maggiori affinità li rendano collocabili tra gli Pseudonininae piuttosto che tra i Nystiellinae.

Ringraziamenti

A.W. Janssen (Leiden) ci ha cortesemente permesso di pubblicare suoi dati inediti circa la presenza di *Pseudonina* nel Miocene nordeuropeo, oltre a fornirci preziosi spunti bibliografici, P. Micali (Fano) ci ha liberalmente messo a disposizione importante materiale, così come C. Tabanelli (Cotignola) ed A. Vazzana (Reggio Calabria), W.F. Ponder (Sydney) ci è stato prodigo di consigli.

B. Sabelli (Bologna) ha eseguito fotografie al M.E.S. della protoconca e ci ha fornito opinioni e bibliografia. A. Gualdi (Reggio Emilia) ci ha favorito con un disegno qui riprodotto. M. Gallo (Torino) ci ha aiutato nella ricerca bibliografica. F. Ghisotti (Milano) e M. Taviani (Bologna) hanno cortesemente letto il manoscritto.

A tutti vanno i nostri più sinceri ringraziamenti.

Note

(#)

Cossmann & Peyrot (1917) avevano in effetti già rimarcato come il genere *Pseudonina* fosse sprovvisto di uno strato madreperlaceo, tanto che lo posero nella Famiglia Colloniidae Cossmann, 1917, dai maggiori trattatisti oggi considerata una Sottofamiglia dei Turbinidae. Sfortunatamente gli Autori francesi peccarono un poco in approssimazione nel definire i caratteri dei Colloniidae: tra i 5 Generi che vi attribuirono vi è ad es. *Cantainea* Jeffreys, 1883 (non *Cantrainia* come essi citano), la cui specie tipo possiede un evidente rivestimento madreperlaceo (e non è quindi «non nacre»), non ha né ombelico, né funicolo periombelicale (che essi dicono tipici dei Colloniidae), ed è senz'altro più nota e diffusa allo stato fossile che Recente (fatto apparentemente a loro ignoto).

Probabilmente proprio tale mancanza di precisione ha indotto Myra Keen (1960) a istituire una sottofamiglia Homalopomatinae raggruppante i piccoli Turbinidae con opercolo anfipiatto ed internamente madreperlacei.

(##)

Un dilemma che non siamo riusciti a chiarire è se *Pseudonina bellardii* sia o meno nota anche per località francesi. Sacco (1896) cita infatti in sinonimia a questa tanto una *Delphinula helicina* Grateloup che un *Trochus subhelicinus* D'Orbigny. Presentiamo comunque quel poco che siamo riusciti ad appurare.

Il binomio *Trochus helicinus* risulta ai più introdotto da Grateloup nel 1840 (o 1845, come sostiene D'Orbigny (1852)?). Infatti la pubblicazione delle tavole dell'«Atlas» venne iniziata nel 1840, data del frontespizio, ma terminata nel 1847, con le tre del «Supplement»). Comunque sia, nella tav. 1 dei «Troques» la fig. 25 presenta un *Trochus helicinus* che effettivamente si avvicina a un esemplare a spira depressa di *Pseudonina*, come ne sono più frequenti nel Miocene. Nella spiega compare poi la seguente dicitura: «T. helicin, T. helicinus Grat. Tabl. n° 219 - Cat. zool. n° 190 - Dax. Fal. jaun. 2e, etag., gr. sup. (Bordeaux)».

Non siamo riusciti a reperire la referenza al «Cat. zool.»; probabilmente però si riferisce al «Catalogue zoologique des animaux vertebres et invertebres fossiles du bassin de la Gironde» (*Act. Acad. Sc. Bordeaux* 1838: 211-693). Il riferimento al «Tabl. n° 219» va invece riferito a (Grateloup, 1832), ove in effetti al n° 219 compare tutt'altra specie (*Turbo setosus*), che in comune con *T. helicinus* ha ben poco. La descrizione originale di questa specie compare però a pag. 147, N° 210: «T. testa minima, conoidea, sub-laevigata, umbilicata; anfractibus convexiusculis, ultimo carinato, angulato apertura sub-cordata; columella callosa. 4 a 5 tours de spire. Hauteur: 1 ligne 3/4. Diametre: 2 lignes. Cette jolie petite espece ressemble un peu a l'*Helix elegans* de Draparnaud. Elle a beaucoup d'analogie aussi avec le Troque de Thore dont je viens de donner la description. Loc. Fossile dans les faluns bleu de Gaas. C. Se trouve a Bordeaux». Se il paragone con la *Trocheidea elegans* (specie però di Gmelin e non di Draparnaud) è sensato, si tratterebbe di una forma assai conica, con columella callosa e quindi piuttosto lontana da *Pseudonina*.

Comunque stiano le cose, *Trochus helicinus* è un binomio inutilizzabile, perché già sfruttato da Gmelin nel 1789; del che si accorse D'Orbigny (1852: 41) che introdusse così un nome sostitutivo: «(Trochus) 633. subhelicinus, d'Orb., 1847 [N.d.A.: pare che questa fosse la data della stesura del manoscritto, poi però edito cinque anni più tardi]. *T. helicinus*, Gratt., 1845, Troch., pl. 1, fig. 25 (non Gmelin, 1789). Dax, Bordeaux; Piemont, Turin». Le ultime due parole sembrerebbero essere la prima conferma implicita di una identità della specie di Michelotti con quella di Grateloup; e in effetti, secondo Sacco (1896), la prima citazione italiana di *Pseudonina* è quella data da Sismonda nel 1847 col binomio *Delphinula helicina*.

Cossman & Peyrot (1917: 207-209) discutono con una certa ampiezza di *Pseudonina* e del nome di Grateloup. Innanzitutto segnalano *Pseudonina bellardii* per Gaas (località oligocenica), basandosi su uno o più esemplari veduti nella collezione Benoist. Ritengono poi che *Pseudonina* derivi dal Genere eocenico *Otomphalus* Cossmann, 1902, opinione che ha evidentemente influenzato alcuni trattatisti posteriori (Wenz, 1938; Keen, 1960). Probabilmente le affinità sono più superficiali che reali, ma non conosciamo altro di esso che la descrizione (Cossmann, 1902: 112, pl. VI f. 5-6) della sua specie tipo (*O. dumasi*). La morfologia generale però è certamente colloniforme: il peristoma è circolare ed ingrossato, calloso periombelicalmente, l'aspetto solido; e l'insieme ricorda molto più un *Cirsochilus* che una *Pseudonina*.

Gli stessi Autori segnalano che il tipo di *Trochus helicinus* Grateloup va considerato disperso, e ipotizzano che questa specie non sia altro che lo stadio giovanile di Trochus thorinus, altra specie di Grateloup (1832; e 1840, Troques, pl. 1 f. 22, nomen nov. pro *T. carinatus*). Anche questa specie sembra rassomigliare a *Pseudonina bellardii*; ma egualmente non è noto alcun esemplare della serie tipica, e vi è grande nebulosità sul suo reale status. Infine, COSSMANN & PEYROT descrivono come *Pseudonina reyti* una specie di forma molto depressa che ci pare piuttosto lontana dal Genere di SACCO. Non crediamo di essere molto lontani dal vero attribuendo piuttosto la specie degli AA. francesi al genere *Bembicium* Philippi, 1846, (=*Peasiella* Nevill, 1885), del quale una comune specie indopacifica, *Bembicium roepstorffianum* (Nevill, 1885), ha un aspetto molto simile a *Pseudonina reyti*. Tale Genere pertiene ai Littorinidae.

Una successiva fuggevole menzione del nome di Grateloup si ha ancora in COSSMANN & PEYROT (1919: 642), che, descrivendo altra specie, dicono: «La coquille de Dax - figuree par Grateloup sous le nome de *Trochus helicinus* (Atlas, pl. XIII, fig. 25) - a le meme galbe, quoiqu'elle soit plus elevée et carnée sur les tours de spire; mais, par sa base et par son ouverture, elle doit appartener a un tout autre Genre [N.d.A.: di *Risella*]».

Infine elenca testualmente Glibert (1962: 47): «*Phorculus helicinus* Grateloup, sp. 1832 - GRATELOUP, M. 1847, l. XIII, fig. 25 - Stampien - Gaas (Landes)».

Anche il range stratigrafico della specie di Grateloup è infine alquanto incerto: «Gaas» suggerisce come età l'Oligocene medio-superiore, mentre «Dax», citata nell'Atlante del 1840, è riferibile al Miocene (Burdigaliano). Se comunque, come è possibile, *Pseudonina* è stata reperita fossile in Francia, non deve essere ivi comune, stante le poche e confuse citazioni da noi reperite. Si auspica che vi sia chi possa chiarire i non pochi dubbi che la confusa letteratura esistente non ci ha consentito di risolvere.

(###)

Sul genere *Stylotrochus* si veda la nostra nota pubblicata in questo stesso *Bollettino*.

BIBLIOGRAFIA

BAGATTI, O., 1881 - Aggiunta alla enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle province di Parma e Piacenza del Cav. Girolamo Cocconi. Parma, Ghelfi, 40 pp., 1 tav.

BEU, A.G. & CLIMO, F.M., 1974 - Mollusca from a Recent Coral community in Palliser Bay, Cook Strait. *N.Z. Journ. Mar. Freshw. Res.*, **8:** 307-332.

BEU, A.G., 1978 - Habitat and relationships of *Iphitella neozelanica* (Dell). *N.Z. Journ. Mar. Freshw. Res.*, **12:** 391-396.

BOUCHET, P. 1977 - Mise en evidence de stades larvaires planctoniques chez de Gasteropodes Prosobranches des etages bathyal et abyssal. *Bull Mus. Nat. Hist. Nat.*, **3**(400): 947-972.

BOUCHET, P. & WARÉN, A., 1986 - Revision of the northeast atlantic bathyal and abyssal Aciididae, Eulimidae, Epitoniidae. *Boll Malac.*, **22**(suppl. 2): 299-576.

BOUCHET, P. & WARÉN, A., 1988 - A new species of Vanikoridae from the Western Mediterranean, with remarks on the Northeast Atlantic species of the Family. *Boll Malac.*, **24**(5/8): 73-100.

COPPI, F., 1881 - Paleontologia Modenese o guida al paleontologo con nuove specie. Modena, Soliani, 1-144.

COSSMANN, M., 1902 - Mollusques Eoceniques de la Loire Inferieure. (*partim*). *Bull. Soc. Sc. nat. de l'Ouest* S. 2, **3**(2): 55-209, pls. VI-XVII.

COSSMANN, M. & PEYROT, A., 1917-1919 - Conchologie neogenique de l'Aquitaine. III. Scaphopodes et Gastropodes. *Act. Soc. Linn. Bordeaux*, **69/70:** 1-384, pls. I-X (1917), 385-695, pls. XI-XVII (1919).

Di Geronimo, I, 1991 - Mollusca: specie nuove plio-quaternarie di G. Seguenza (1858-1881). *Atti Acc. Pelor. Pericolanti*, **67** (suppl. 1): 137-254.

Doderlein, P., 1862 - Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni mioceni superiori dell'Italia centrale. *Atti Congr. Sc. Ital.*, **10:** 1-25, 1 tav.

D'Orbigny, A., 1852 - Prodrome de Paleontologie stratigraphique universelle des Animaux mollusque et rayonnes, III. Paris, Masson, 1-191.

Ferrero Mortara, E., Montefameglio, L., Novelli, M., Opesso, G., Pavia, G. & Tampieri, R., 1984 - Catalogo dei tipi e degli esemplari figurati della collezione Bellardi e Sacco. Parte II. *Cat. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, **7:** 1-488.

Glibert, M. 1962 - Les Archaegostrapoda fossiles du Cenozoique etranger des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. *Mem. Inst. R. Sc. Nat. Belg.*, ser. 2, **68:** 1-132.

Grateloup, M. 1827-1835 - Tableau des Coquilles fossiles des terrains tertiaires des environs de Dax. *Bull. Soc. Linn. Bordeaux*, **2,4/7.**

Grateloup, M. 1840 - Conchyliologie fossile des terrains tertiaires du Bassin de l'Adour (environs de Dax), Tome Ier. Univalves. Atlas. Bordeaux, Lafargue, I-XX, pls. 1-48, 1-12.

Jeffreys, J.G., 1883 - On the Mollusca procured during the «Lightning» and «Porcupine» Expeditions, 1868-1870. Part VI. *Proc. Zool. Soc. London*, **1883:** 88-115, pls. XIX-XX.

Keen, A.M. 1960 - Colloniinae. Homalopomatinae. *Treat. Invert. Paleont.*, I, Mollusca **1:** 269-271.

Marasti, R. & Raffi, S. 1976 - Osservazioni biostratigrafiche e paleontologiche sulla malacofauna del Piacenziano di Maiatico (Parma, Emilia Occidentale). *Boll. Soc. Paleont. It.*, **15**(2): 189-214.

Marasti, R. & Raffi, S. 1982 - The Mediterranean bioprovince from the Pliocene to the Recent: observations and hypotheses based on the evolution of the taxonomic diversity of molluscs. *Proc. Int. Meet. Paleont. Hist. Geol.*, **1:** 151-171.

Marasti, R., Raffi, S., & Stanley, S.M., 1985 - Biogeographic patterns and Plio-Pleistocene extinction of Bivalvia in the Mediterranean and southern North Sea. *Paleolobiology* **11**(4): 368-388.

Mazzetti, G. & Pantanelli, D., 1887 - Cenno monografico intorno alla fauna fossile di Montese. Parte II. *Atti Soc. Natur. Modena*, S. III, VI.

Micali, P. & Villari, A., 1989 - Il deposito fossilifero di Salice (Messina) con particolare riguardo alle specie istituite da Giuseppe Seguenza). *Boll. Malac.*, **25**(1/4): 77-84.

Micali, P. & Villari, A., 1990 - Riscoperta di *Calliostoma formosissimum* (Seguenza G., 1876) e *Homalopoma emulum* (Seguenza G., 1876). *Lav. Soc. It. Malac.*, **23:** 83-90.

Micali, P. & Villari, A., 1991 - Le specie malacologiche di Salice (Messina) istituite da Giuseppe Seguenza. *Atti Acc. Pelor. Pericolanti*, **67** (suppl. 1): 345-363.

Michelotti, G. 1847 - Descriptions des fossiles des terrains miocenes de l'Italie septentrionale. *Natuurk. Verhandl. Holl. Maatsch. Wetensch.*, **2**(3): 1-408, pls. 1-17.

Montefameglio, L., Pavia, G. & Rosa, D.A., 1979 - Associazioni a molluschi del Tabianiano del Basso Monferrato (Alba, Italia NW) *Boll. Soc. Paleont. It.*, **18**(2): 173-199.

Nevill, G. 1885 - Hand list of Mollusca in the Indian Museum, Calcutta. Part II. Gastropoda. Prosobranchia - Neurobranchia (contd.). Calcutta, Indian Mus., I-X, 1-306.
La data di pubblicazione impressa sul volume è «1884», ma dalla lettura del «Preface» appare evidente come la stampa sia avvenuta nel 1885).

Pelosio, G. & Venzo, S., 1963 - La malacofauna tortoniana del Colle di Vigoleno (Preappennino Piacentino) *Paleontogr. It.*, **58:** 43-213.

Raffi, S. & Taviani, M., 1983 - *Sansonia italica* n. sp.: first evidence of *Sansonia* Jousseaume, 1892, from the Mediterranean Pliocene. Parma, Ist. Geol. Univ., 1-11.

RINDONE, V., 1991 - Due Architectonicidae del Pleistocene basale di Salice (ME). *Boll. Malac.*, **26**(10/12): 169-172.

RINDONE, V. & VAZZANA, A., 1989 - Alcune specie di molluschi delle argille batiali del piano siciliano (Pleistocene inf.) della cava di Archi (Reggio Calabria). *Boll. Malac.*, **25**(5/8): 233-240.

RUGGIERI, G., 1962 - La serie marina pliocenica e quaternaria della Romagna. *Boll. mens. Cam. Comm. Ind. Agric. Forlì*, **1962**(1/2): 1-80.

SABELLI, B. & TAVIANI, M., 1982 - *Iphitus* a deep-water genus new to the Mediterranean Sea. *Lav. Soc. It. Malac.*, **18:** 129-131.

SACCO, F., 1896 - I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte XXI. Torino, Clausen, 1-60, tavv. I-IV.

SEGUENZA, G., 1876 - Studii stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Italia Meridionale. (*partim*) Boll. R. Com. Geol. It., **7:** 7-15, 91-103, 179-189, 259-271, 355-359.

SEGUENZA, L., 1902 - Molluschi poco noti dei terreni terziari di Messina. Trochidae e Solriidae. *Boll. Soc. Geol. It.*, **XXI** (3): 455-464, tav. XVII.

SYKES, E.R., 1925 - On the Mollusca procured during the «Porcupine» expeditions, 1869-70, Supplemental notes, Part V. *Proc. Zool. Soc. London*, **16:** 181-193, pl. IX.

TURNER, R.D., 1991 - Biology of marine wood-boring molluscs. pp. 259-301 de: ELTRINGHAM, S.K. & JONES E.B.G. (Ed.) - Marine Borers, Fungi and Fouling Organisms of Wood. Paris, O.E.C.D.

WARÉN, A., 1984 - A generic revision of the family Eulimidae. *Suppl. J. Moll. stud.*, **13:** 1-96.

WENZ, W., 1938-1944 - Gastropoda Prosobranchia. *Handb. Palaozol.*, **6**(1): 1-1639.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 303-306 | Milano 30-3-1994

Anders Warén (*) & Ferdinando Carrozza (**)

ARCULUS SYKESI (CHASTER), A LEPTONACEAN BIVALVE LIVING ON A TANAID CRUSTACEA IN THE GULF OF GENOVA (***)

Key Words: Bivalvia, Leptonoidea, *Apseudes echinatus*, G.O. Sars, 1886, Tanaidacea, epizoic, Mediterranean Sea.

Riassunto

Un esame di esemplari di *Apseudes echinatus* G.O. Sars, 1886 pescati sui fondali di Arenzano nel settembre del 1986 ad una profondità di 40-50 m, ha occasionalmente portato alla scoperta di diversi individui di *Arculus sykesi* (Chaster, 1895) viventi attaccati mediante sottilissimi bissi sui crostacei.

Questa è la prima segnalazione di rinvenimento in Mediterraneo di questo microscopico bivalve vivente e del suo particolare habitat.

Summary

The bivalve *Arculus sykesi* (Chaster, 1895) (Neoleptonidae) is reported to live attached ventrally on the tanaidacean *Apseudes echinatus* G.O. Sars, 1886, in the Gulf of Genova.

Introduction

The superfamilies Galeommatoidea and Cyamioidea, especially the former group, are rich in species in the Mediterranean and their classification is by no means settled. So, is for example *Turtonia minuta* (O. Fabricius) Turtoniidae, obviously a neotenous venerid, as pointed out by Oc kelmann (1964), and further similar cases will certainly be revealed. Many of the species are considered rare, but this may be explained by the fact that they often have very peculiar habitats, which are not easily revealed. Once these habitats have been found many species may prove to be more common.

The biology is known for very few of the Mediterranean species and most of these were reviewed by Ockelmann & Muus (1978).

(*) Naturhistoriska Riksmuseet, Box 50007, S-10405 Stockholm, Sweden.
(**) Via degli Olivi 11, - 56030 Soiana (Pisa), Italy.

(***) Lavoro accettato il 31 agosto 1993

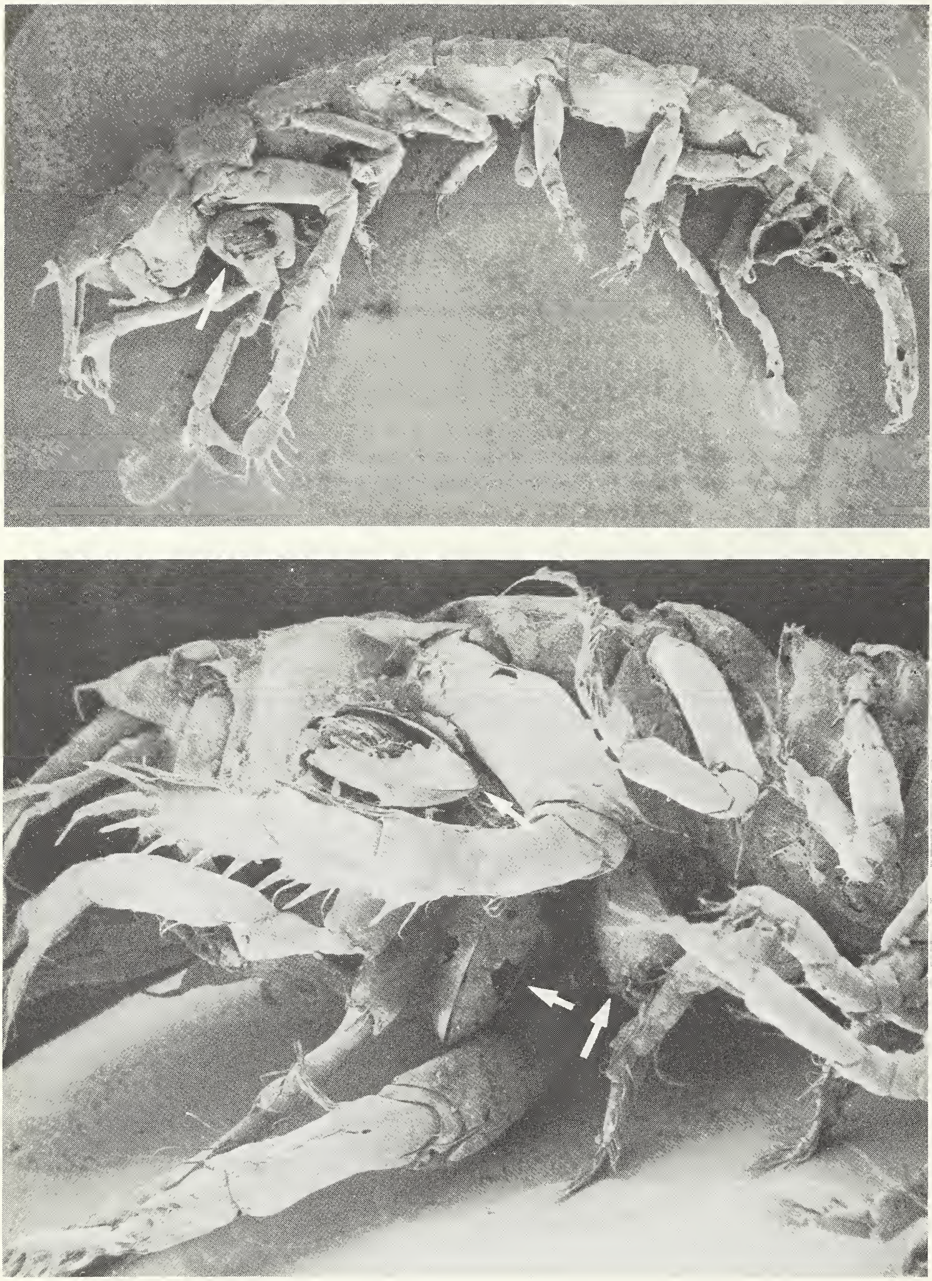


Figura 1. *Apseudes echinatus* with *Arculus sykesi* (indicated with white arrows). 9.0 mm body length of host. Locality data as in text.

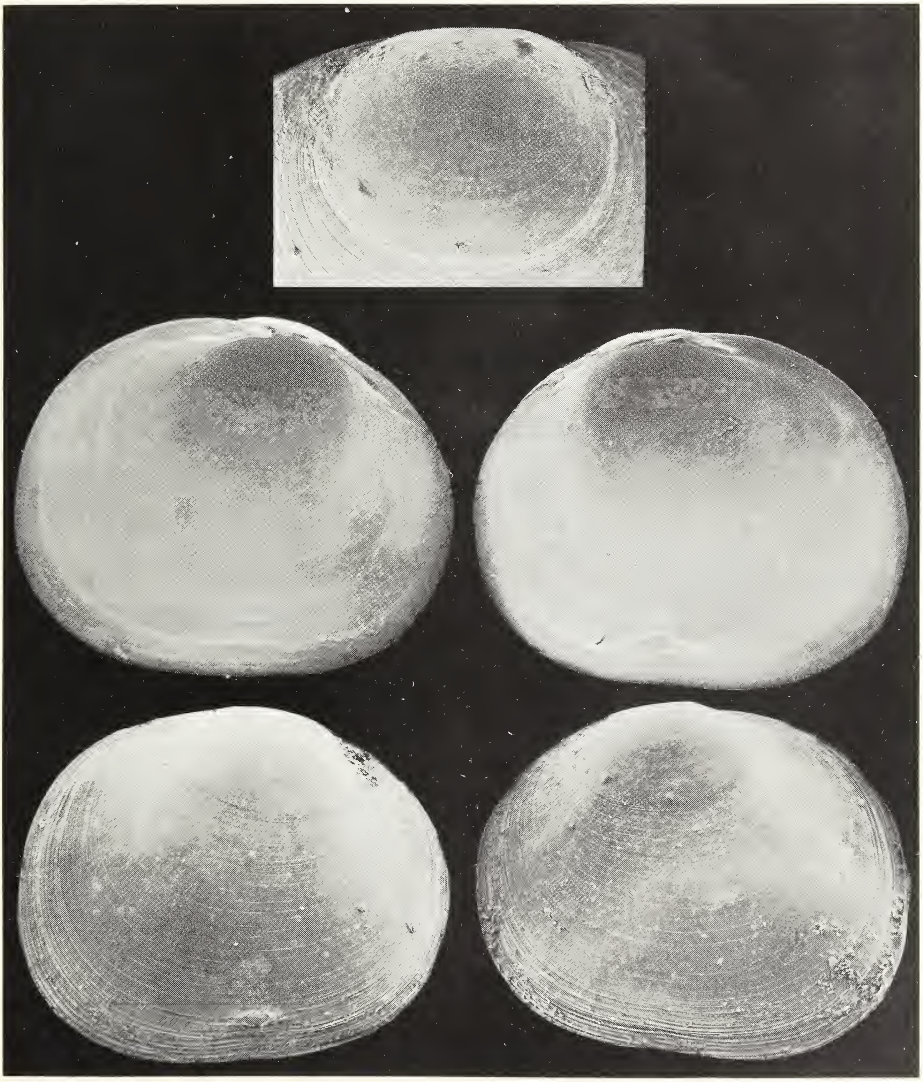


Figure 2. *Arculus sykesi*, shell from *Apseudes echinatus*. Length of shell 0.88 mm. Prosissoconch 1 (top of figure), length of shell 0.34 mm.

Arculus sykesi (Chaster, 1895)

Material examined. Italy, 20 km west of Genova, off Arenzano, 40-50 m depth, several living specimens attached between the walking legs of tanaidaceans identified as *Apseudes echinatus* G.O. Sars, 1866 and collected by Dr. Leonardo Tunesi of Lavagna (Genova) who kindly submitted the material for our examination.

Remarks. *Apseudes echinatus*, like most species of Apseudidae, live on sediment bottoms. Bacescu & Gutu (1971) recorded this species from depth between 8-12 and 50 m, although it was said to have its main occurrence below 100 m.

The nomenclature and distribution of *A. sykesi* were summarised by Keukelaar-Van Den Berg & Hoeksema 1991: Ireland and southwestern Great Britain to Algeria. The bathymetrical distribution is scantily reported but evidently it has been dredged in shallow water (down to 35 m) and found in beach drift.

The intention of our note is only to draw attention to the unusual biotope while we do not wish to go into any discussions about the systematics of this species of Chaster.

We figure the host and the valves of the bivalve as a verification of the identity.

Acknowledgements

We thank Dr. Leonardi Tunesi (Genova) for communicating these interesting specimens.

LITERATURE

Bacescu, M. & Gutu, M. 1971. Contributions à la connaissance du genre *Apseudes* de la Mèditerranée. *Fagapseudes* n.g. et *Tuberapseudes* n.sg. *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa»* **11**: 59-70.

Chaster, G.W. 1895. A new species of *Lepton* from Guernsey. *Annals and Magazine of Natural History Ser. 6* 15-248.

Keukelaar-Van Den Berge, T. & Hoeksema, D.F. 1991. *Arculus sikesi* (Chaster, 1895) (Bivalvia, Neoleptonidae) from North Brittany and West Normandy, France. *Basteria* 53: 19-20.

Ockelmann, K.W. 1964. *Turtonia minuta* (Fabricius), a neotenous veneracean bivalve. *Ophelia* **1**: 121-146.

Ockelmann, K.W. & Muss, K. 1978. The biology, ecology, and behaviour of the bivalve *Mysella bidentata* (Montagu), *Ophelia* **17**: 1-93.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 307-310 | Milano 30-3-1994

Angela Gaglini (*) & Alberto Villari (**)

PRIORITÀ DI *PERACLE DIVERSA* MONTEROSATO, 1875 SU *PERACLE APICIFULVA* MEISENHEIMER, 1906 (***)

KEY WORDS: *Peracle*, Taxonomy, Mediterranean sea

Riassunto

Si conferma la validità specifica di *Peracle diversa* Monterosato, 1875 e se ne propone la priorità sul sinonimo iuniore *Peracle apicifulva* Meisenheimer, 1906.

Summary

A review of taxonomy for *Peracle diversa* Monterosato, 1875 is presented: it is an junior synonim of *Peracle apicifulva* Meisenheimer, 1906.

Materiali e metodi

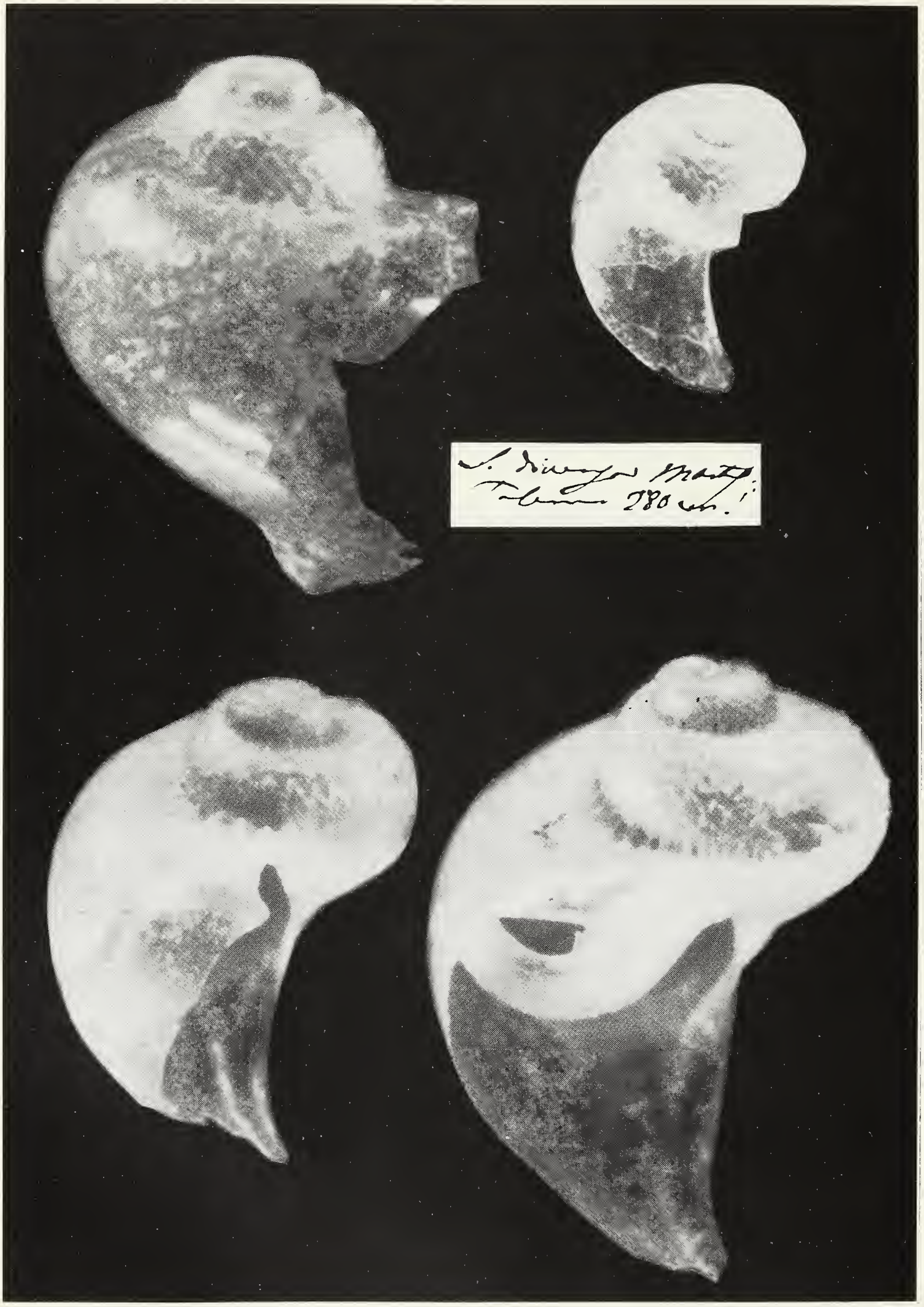
Dall'esame di un sedimento di profondità dragato nel 1979 a circa 900 metri, in un imprecisato punto del mar Ionio occidentale nel 1979, assieme a molte altre specie di molluschi planctonici si ottenevano alcune conchiglie appartenenti al genere *Peracle* Forbes, 1844.

Dall'esame dei caratteri morfologici dei gusci, per altro ben osservabili, grazie al perfetto stato degli esemplari, questi si potevano dividere in due specie, delle quali una: *P. reticulata* (D'Orbigny, 1836), non dava adito a dubbi di sorta. L'altra, presentava in tutti gli esemplari una scultura che, partendo dalla protoconca con un disegno a linee zigzaganti, continuava nella teleoconca con un delicato reticolo a maglie romboidali. La presenza ben evidente lungo tutta la sutura di una corona di costoline perpendicolari a questa, ci faceva attribuire gli esemplari a *P. diversa* Monterosato, 1875 = *P. apicifulva* Meisenheimer, 1906.

Nel suo contributo sulla conoscenza del genere *Peracle* in Mediterraneo, GIOVINE (1988) propone di attribuire la priorità al *taxon* monterosatiano su quello di Meisenheimer, ma manifesta perplessità circa la probabilità che il *taxon* monterosatiano possa essere considerato *nomen dubium*, adducendo la non conoscenza del tipo di Monterosato.

I dubbi sono stati sciolti dal ritrovamento — e relativa comunicazione (GAGLINI, 1990) — nella Collezione Monterosato del Museo Civico di Zoologia di Roma, di alcuni esemplari di *Peracle* etichettati dal malacologo siciliano come *P. diversa*.

(*) Via della Lungara 76, 00165 Roma.
(**) Via Villa Contino 30, 98124 Messina.
(***) Lavoro accettato il 12 aprile 1993.


S. diversa Mts.
Palermo 280 m.!

Tav. I: in alto due esemplari di *Peracle diversa* conservati nella collezione Monterosato e la relativa etichetta; in basso due esemplari dragati nel 1979 nel Mar Ionio occidentale.

Lo scatolino (A51) contiene infatti, oltre ad esemplari adulti e molto consumati, che possono dare incertezze sulla classificazione, alcuni esemplari più giovani le cui caratteristiche morfologiche coincidono perfettamente con quelle degli esemplari da noi rinvenuti.

A fugare qualsiasi dubbio circa la sinonimia dei due *taxa* e conseguente attribuzione di priorità a quello di Monterosato, valga un confronto con la diagnosi originale di Meisenheimer, 1908 per *Peracle apicifulva*, che qui riportiamo in sintesi:

> Conchiglia sinistrorsa allungata, con quattro anfratti divisi da una profonda sutura. Spira piuttosto elevata a giri rapidamente accrescenti: essi mostrano un solco careniforme che tuttavia non si prolunga con denticolazione oltre il bordo dell'apertura. Fra la carena e la sutura di ogni giro si notano evidenti raggi radiali che, via via decrescendo in grandezza, decorrono dall'apertura sin quasi all'apice. Questi raggi radiali formano rilievi sulla superficie conchiliare: l'estremità più larga aderisce alla sutura, che appare così graziosamente denticolata, mentre all'altra estremità si attenua gradatamente sino a divenire obsoleta. L'apertura è fortemente dilatata: il suo bordo superiore è un po' rivolto verso l'apice, quello esterno è regolarmente arrotondato e descrive un arco assai ampio; inferiormente l'apertura si assottiglia in una punta acuta. Il solco carenale è sovente poco evidente o anche assente nella porzione mediana del percorso. La membrana columellare è notevolmente sviluppata.
>
> La superficie conchiliare è percorsa da serie di cordoncini finemente granulosi che di regola sono disposti in spirali abbastanza regolari, ora strette, ora più allargate, che non mostrano praticamente più alcuna traccia della reticolazione originaria (Tavola V, fig. 9d) ...
>
> La colorazione della conchiglia è bianca presso l'apertura, passando a un bruniccio, poi all'aranciato, per terminare all'apice in una tonalità giallo rossiccia scura. Opercolo con sei giri, senza strie radiali.
>
> Misure: altezza massima = 4 mm, diametro massimo = 3,3 mm.»

nonché la meticolosa descrizione che Di Geronimo (1970) fornisce per gli esemplari di *P. apicifulva* dragati nello Ionio dal n/o «Ruth Ann».

> «Guscio trocoide sinistrorso; spira composta da circa quattro giri aumentanti rapidamente. Sutura spirale distinta e depressa. Apertura rotondeggiante e molto larga con labbro esterno molto sottile e continuo; columella sinuosa che si proietta oltre l'apertura a forma di rostro ricurvo; labbro columellare ornato da una membrana ben sviluppata e di larghezza pressoché costante sino all'apice del rostro. Parte posteriore dei primi giri ornata da sottili costolette ondulate o a zig-zag, il cui avvicinamento nella parte anteriore dei giri, dà origine ad una delicata reticolazione a maglie romboidali o anche di altra forma; sia le strie che la reticolazione terminano nell'ultimo giro senza mai raggiungere il labbro esterno. Tutti i giri sono incisi da un canale spirale perisuturale ben delineato interessato, per più di metà della sua larghezza, da pieghe perpendicolari alla sutura. Guscio sottile calcareo, trasparente ed incolore, ricoperto da sottilissime strie di accrescimento; solo i primi giri sono di un colore giallo miele».

La descrizione calza perfettamente sia ai tipi di Monterosato sia ai nostri esemplari.

Inesatto ci sembra l'accostamento di *Peracle diversa* a *Peraclis bispinosa* Pelseneer, 1888 fatto da Tesch (1946:33) e da Van Der Spoel (1976:30).

Conclusioni

Dopo il ritrovamento dei tipi monterosatiani di *P. diversa* crediamo che sia stato fugato ogni ragionevole dubbio circa la validità del *taxon* stesso. È da accogliere quindi la proposta di Giovine di assegnare priorità a questo su quello di Meisenheimer, emendando di conseguenza quanto citato per il genere *Peracle* nel «Catalogo Annotato dei Molluschi Marini del Mediterraneo» (1990).

Ringraziamenti

Ringraziamo il presidente della S.I.M. Piero Piani che ha messo a nostra disposizione gli esemplari di *Peracle* della sua collezione e Mario Gaglini per l'esecuzione delle foto.

BIBLIOGRAFIA

Di Geronimo I., 1970 - Heteropoda e Pteropoda Thecosomata in sedimenti abissali recenti dello Ionio. *Thalassia Salentina*, **4**: 41-102, 8 tt., Galatina.

Gaglini A., 1990 - Seconde spigolature... monterosatiane. *Notiz. CISMA* - (13) 1-22.

Giovine F., 1988 - Il genere *Peracle* in Mediterraneo. *La Conchiglia* **20** (226-227): 22-24.

Sabelli B., Giannuzzi-Savelli R., & Bedulli D., 1990 - Catalogo Annotato dei Molluschi Marini del Mediterraneo. Vol. 1. *Libreria Naturalistica Bolognese (Ed.)*, Bologna, 348 pp.

Spoel Van Der S., 1976 - Pseudothecosomata, Gymnosomata and Heteropoda, Utrecht, pp. 484.

Tesch J.J., 1946 - The thecosomatous Pteropoda. I. The Atlantic. *Dana Rep.*, **5** (28) 1-82.

Boll. Malacologico	**29** (1993)	(9-12)	311-318	Milano 30-3-1994

B. Sabelli (*) & S. Speranza (**)

RINVENIMENTO DI *XENOSTROBUS* SP. (BIVALVIA; MYTILIDAE) NELLA LAGUNA DI VENEZIA. (***)

Parole Chiave: Mytilidae, Laguna di Venezia, *Xenostrobus*, introduzione accidentale, ecologia

Key Words: Mytilidae, Venice Lagoon, *Xenostrobus*, accidental introduction, ecology

Riassunto

Viene segnalata la presenza nella Laguna di Venezia di una specie di Mytilidae di sicura provenienza esotica, mai precedentemente ritrovato nel bacino del Mediterraneo. Dall'esame e descrizione degli esemplari raccolti si ipotizza una loro appartenenza al genere *Xenostrobus* Wilson, 1967. Vengono infine esposte alcune considerazioni sulla presenza di questa specie in ambiente lagunare sulla scorta dei dati relativi alle stazioni di reperimento all'interno della laguna stessa.

Summary

We report the occurrence of an exotic species of Mytilidae in the Venice Lagoon. This species, which was never found in the Mediterranean Sea, seems to belong to the genus *Xenostrobus* Wilson, 1967 on conchological grounds. The location of samples within the Venice Lagoon suggests some consideration about the ecology and distribution of the species.

Introduzione

Nel corso di una ricerca condotta dall'I.R.Pe.M.-CNR di Ancona, nell'ambito del Progetto «Sistema Lagunare Veneziano», nel periodo 6/7-12/7/1992, sono stati effettuati campionamenti biologici di pesca nella laguna di Venezia, al fine di valutare la biomassa di alcuni molluschi bivalvi eduli di interesse commerciale, in particolare *Mytilus galloprovincialis, Ostrea edulis* e *Crassostrea gigas*. La cernita del materiale effettuata in laboratorio ha portato alla scoperta di molti esemplari di un Mytilidae non ascrivibile ad alcuna specie mediterranea nota. Questo reperimento, assieme alla considerazione che nel recente passato specie esotiche sono state volontariamente o accidentalmente introdotte nell'Alto Adriatico (Cesari e Pelliz zato, 1985), ci ha indotto ad approfondire la ricerca per tentare una determinazione del materiale ed azzardare un'ipotesi sulla sua possibile origine.

(*) Dip. Biologia Evoluzionistica e Sperimentale, sede di Zoologia, Via S. Giacomo 9, 40126 Bologna
(**) I.R.Pe.M. - CNR, Molo Mandracchio, 60100 Ancona
(***) Lavoro accettato il 25 luglio 1993

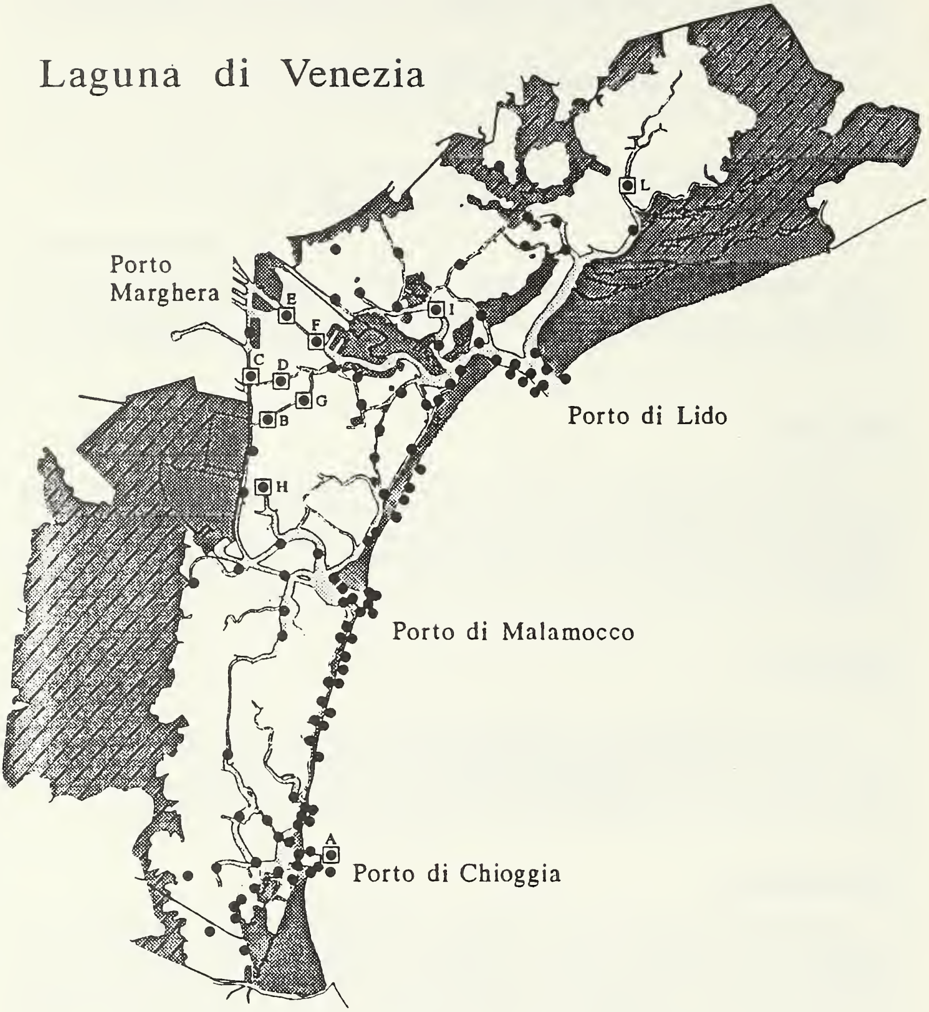

Laguna di Venezia
Porto Marghera
Porto di Lido
Porto di Malamocco
Porto di Chioggia
A
B
C
D
E
F
G
H
I
L

Fig. 1
Localizzazione delle stazioni campionate mediante grattaggio (punti pieni) nella Laguna di Venezia. I punti pieni inclusi in un quadratino e contrassegnati dalle lettere A-L corrispondono alle stazioni in cui sono stati reperiti esemplari di *Xenostrobus* sp.

Materiali e metodi

In base alle caratteristiche delle diverse aree lagunari, sono state campionate 240 stazioni con differenti metodiche: cassa da ostriche per i canali, rasca per le aree lagunari a bassa profondità e grattaggi (fig. 1) effettuati da subacquei per le briccole ed i murazzi che delimitano la laguna.

In seguito i campioni raccolti sono stati esaminati in laboratorio e si sono rilevate le lunghezze ed il peso delle tre specie della ricerca; gli altri bivalvi presenti sono stati invece solo identificati e contati, conservando solo alcuni esemplari di riferimento, privati delle parti molli, per ciascuna specie.

Gli esemplari oggetto del presente studio sono stati fotografati con le metodiche tradizionali, mentre per evidenziare le impronte muscolari, difficilmente osservabili, si è preferito eseguire alcuni disegni mediante una camera lucida montata su di un microscopico steroscopico Wild M5.

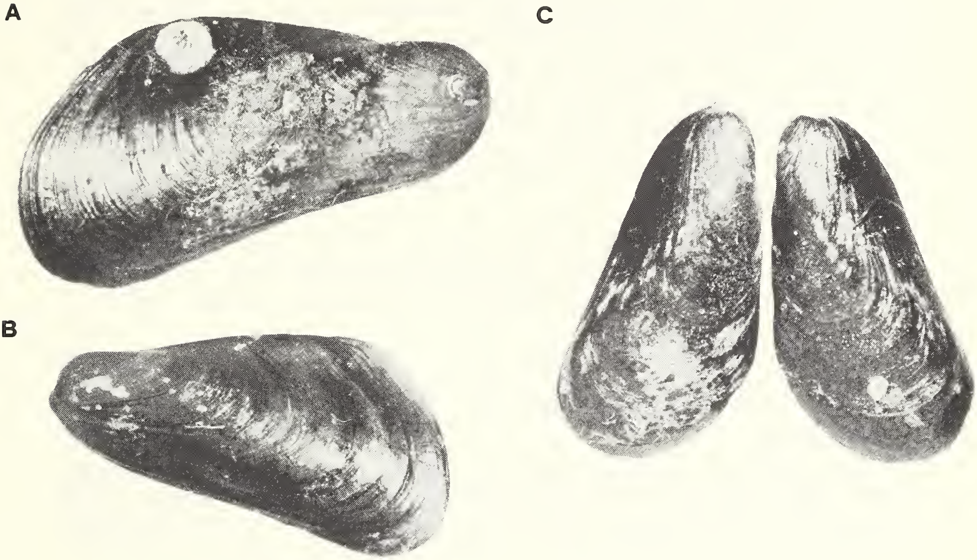


Fig. 2
Esemplari di *Xenostrobus* sp. di differenti dimensioni visti dalla superficie esterna. A. Valva destra di un esemplare di 31,3 mm. B. Valva sinistra di un esemplare di 26,8 mm. C. Le due valve di un esemplare di 24 mm

Risultati

Come precisato nell'introduzione parecchi esemplari di una specie di Mytilidae non sono risultati riferibili ad alcuna specie vivente nel bacino del Mediterraneo. Data l'impossibilità da parte nostra di arrivare ad una determinazione specifica ci limitiano a darne una descrizione accompagnata da foto e disegni esplicativi.

DESCRIZIONE

Conchiglia (fig. 2) piuttosto sottile di forma tendenzialmente subcilindrica, le valve viste di lato si presentano complessivamente triangolari arrotondate e molto allungate, il punto di maggiore larghezza si raggiunge a circa 2/3 della lunghezza o più indietro. Gli umboni, pressoché terminali, sporgono leggermente sul margine anteriore arrotondato. Il margine antero dorsale, occupato per la quasi totalità dal legamento, rettilineo o lievemente incurvato, si continua con un angolo variabile fra i 119° ed i 125° con il margine posteriore sempre arrotondato. Il margine ventrale appare sempre lievemente arcuato. Il legamento è decisamente lungo, pari a circa 1/2 dell'intera conchiglia. La superficie che appare liscia e lucente è in realtà solcata da finissime strie di accrescimento che risultano visibili solo al microscopio. Il periostraco liscio e privo di villosità è di colore variabile da giallo-brunastro nelle forme più giovani a quasi nero negli esemplari più grandi. Internamente la conchiglia è iridescente velata di bluastro in taluni esemplari. Solo con estrema difficoltà sono visibili in alcuni esemplari le impronte interne dei muscoli adduttori e della linea palleale (fig. 3). Pur con le difficoltà di cui si è detto i retrattori posteriori del piede (o del bisso) ci sembrano suddivisi ciascuno in tre fasci principali. Più visibile, e di forma meglio definita, è l'impronta del muscolo adduttore anteriore molto stretta ed allungata. La nepioconca (fig. 4), si riesce a intravedere solo in uno degli esemplari ed appare di forma quadrangolare con una lunghezza massima di 1400μm. Le dimensioni delle conchiglie osservate vanno da 12,8 a 31,3mm.

Per mancanza di dati anatomici, appare anche dubbia la corretta classificazione generica, anche se la morfologia generale della conchiglia ci farebbero propendere per un'attribuzione a *Xenostrobus* Wilson, 1967.

DISTRIBUZIONE

Xenostrobus sp. è stato rinvenuto solo nei campioni ottenuti tramite grattaggio di substrati solidi e, in particolare, in 10 delle 114 stazioni campionate con tale metodica e nella fascia compresa fra 0 e 3 m di profondità (fig. 1). Tutti gli esemplari raccolti provenivano da briccole in legno, ad eccezione di 20 individui presenti in un campione prelevato da una briccola in cemento nel Canal Lussariol (st. H) e di un individuo proveniente da un grattaggio effettuato sui murazzi esterni del porto di Chioggia (st. A) e quindi fuori dell'area lagunare vera e propria (Tabella 1).

La maggior parte dei campioni (7) in cui è stata rilevata la presenza di *Xenostrobus* sp. è stata raccolta nel bacino centrale della laguna e ben 6 di questi, particolarmente ricchi di *Xenostrobus*, sono stati raccolti nell'area circoscritta al tratto più interno del Canale Malamocco e il Canale V. Emanuele III, area prossima ai moli della zona industriale di Porto Marghera. I campioni provenienti da quest'area erano costituiti esclusivamente da *Mytilus galloprovincialis* (8-48,5% in peso) e da *Xenostrobus* sp. le cui valve erano generalmente ricoperte da balanidi.

Infine gli ultimi due ritrovamenti sono avvenuti nella parte settentrionale del bacino lagunare in due campioni prelevati uno nei pressi dell'Isola di Murano (st. I), rappresentato quasi esclusivamente da seme di mitili, e l'altro lungo il canale S. Felice (st. L), costituito da ostriche (*Crassostrea gigas*) e mitili.

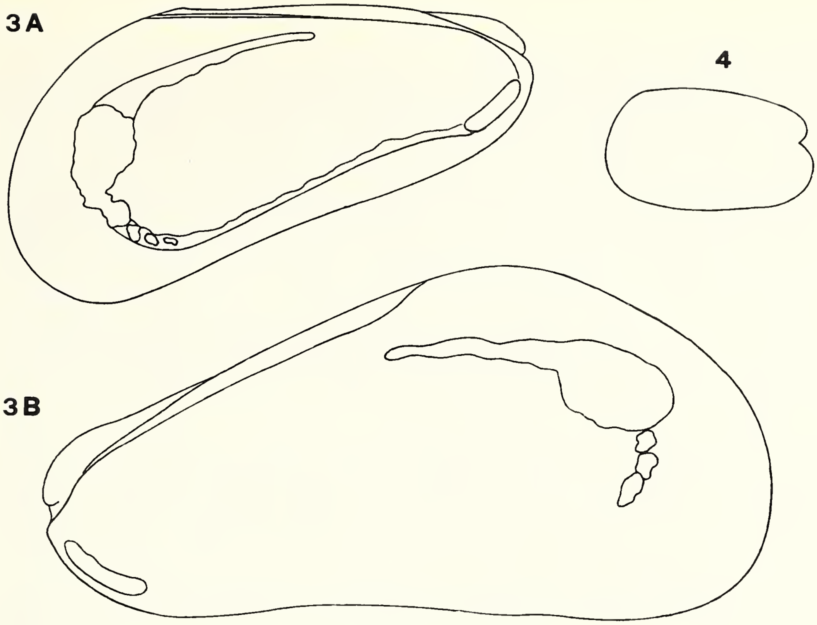


Fig. 3
Disegni alla camera lucida di alcune valve di *Xenostrobus* sp. viste dalla superficie interna per evidenziare le impronte muscolari. A. Valva sinistra di un esemplare di 24 mm. B. Valva destra di un esemplare di 31,3 mm. Si notino, oltre alle evidenti impronte dei muscoli adduttori anteriore e posteriore la suddivisione dei retrattori posteriori del piede in tre impronte distinte

Fig. 4
Disegno schematico della nepioconca di un esemplare di *Xenostrobus* sp. di 12,8 mm; la sua lunghezza è di 1400μm

Discussione

CONSIDERAZIONI SISTEMATICHE

Gli esemplari reperiti non appartengono ad alcuna specie mediterranea della famiglia Mytilidae. Presentano qualche somiglianza con la varietà di *Modiolus adriaticus* (Lamarck, 1819) del Roussillon raffigurata da Bucquoy et al. (1890) alla tavola 28, fig. 8-11 a sua volta intermedia fra le var. *lamarckiana* e *strangulata* di Locard (1886); queste ultime differiscono per il tipico disegno a strie radiali ed anche per lo sviluppo del legamento che è più corto e soprattutto per la forma del margine dorsale che nella porzione posteriore, dopo la tipica angolatura con la porzione anteriore, nei nostri esemplari appare incurvato e quindi si raccorda in maniera regolare con il margine posteriore arrotondato della conchiglia, mentre negli esemplari raffigurati nella letteratura citata, tale margine risulta rettilineo per un certo tratto. Differente è pure il rapporto fra porzione anteriore e porzione posteriore della conchiglia misurate rispetto all'angolo del margine dorsale; tale rapporto varia fra 1,11 e 1,53 negli esemplari della letteratura e fra 1,77 e 2,08 nei nostri esemplari. Gli umboni infine sono pressoché terminali nei nostri esemplari mentre sono subterminali negli altri.

Un'altra specie, segnalata sia pur raramente per il Mediterraneo occidentale, ma che più propriamente andrebbe considerata come senegalese, con cui a prima vista questi esemplari potrebbero essere confrontati è *Modiolus martorelli* (Hidalgo, 1877) (=*M. lulat* (Dautzenberg, 1891) il quale è però di dimensioni più che doppie, ha forma lievemente diversa, vive a profondità maggiori e per di più in zone francamente marine e non lagunari. A questo punto, escluse le specie Lusitaniche note, le soluzioni possono essere due, o siamo in presenza di una specie nuova o, più facilmente di una specie introdotta accidentalmente. Eventualità quest'ultima tutt'altro che improbabile in considerazione del numero non trascurabile di interventi antropici nella zona che hanno portato in questi ultimi vent'anni all'introduzione e purtroppo acclimatazione di specie esotiche (Cesari & Pellizzato, 1985).

Una accurata ricerca bibliografica e un confronto con le ricche collezioni del Museum National d'Histoire Naturelle di Parigi non ci ha permesso di identificare i nostri esemplari a livello specifico anche in considerazione del fatto che l'attuale sistematica della famiglia Mytilidae, come del resto parte della sistematica dei bivalvi, è oggi orientata su caratteristiche anatomiche, quando non biochimiche, che consentono una più sicura discriminazione fra entità la cui variabilità intraspecifica di morfologia conchigliare è spesso superiore a quella interspecifica. Nell'impossibilità di risolvere il problema specifico abbiamo tentato almeno di arrivare ad una corretta identificazione del genere di appartenenza in considerazione del fatto che gli esemplari in nostro possesso avevano una morfologia conchigliare simile a *Modiolus*, ma con alcune differenze quale la posizione pressoché terminale dell'umbone, una certa carenatura umbonale arrotondata, la poco evidente (quando visibile) cresta conchigliare interna al di sotto dell'area legamentare e più o meno separata da essa, che è invece molto sviluppata in *Modiolus* ss e l'assenza di «peli» del periostraco.

L'insieme di questi caratteri ci consente di attribuire gli esemplari da noi reperiti al genere *Xenostrobus* Wilson, 1967 di cui sono a tuttoggi note le seguenti specie

Gen. *Xenostrobus* Wilson 1967 = *Vignadula* Kuroda & Habe, 1971
Volsella incostans Dunker, 1856 (= *Modiola semivestita* Dunker, 1871, = *Modiola angasi* Clessin, 1889) specie tipo per designazione originale, provincia Australiana
Modiola pulex Lamarck, 1819 (= *Mytilus nitens* Menke, 1848 = *Mytilyus ater* Zelebor in Dunker e Zelebor, 1866, = *Mytilus crassus* Tenison-Woods, 1877, = *Modiolus neozelanicus* Iredale, 1915) prov. Australiana e Neozelandese
Modiola securis Lamarck, 1819 (= *Modiola vexillum* Reeve, 1857 = *Perna confusa* Angas, 1871, = *Modiola securis* Hutton, 1873 non Lamarck, 1819, = *Modiola fluviatilis* Hutton, 1878) prov. Australiana e Neozelandese
Mytilus hepaticus Gould, 1850 Isole Fiji
Mytilus atratus Lischke, 1871 Giappone Corea e Cina
Modiola sambasensis Dautzenberg, 1903 Borneo
Modiolus huttoni Suter, 1914 Pliocene superiore della Nuova Zelanda
Xenostrobus mangle Ockelmann, 1983 Golfo del Siam e Malaysia
Xenostrobus balani Ockelmann, 1983 Tailandia

Secondo Ockelmann (1983) e contrariamente a quanto affermato da Wilson (1967) nella diagnosi del genere, *X. mangle, X. balani, X. hepaticus* e *X. securis* possono presentare «peli» sul periostraco, e quindi l'eventuale assenza di tale caratteristica, che peraltro non si verifica negli esemplari in nostro possesso, non inficia l'attribuzione generica. Tali lacinie, come osservato da Bottjer e Carter (1980) e poi verificato sperimentalmente su diverse specie da Ockelmann (1983) non sono in realtà produzioni del periostraco, ma particolari secrezioni del piede e delle ghiandole complesse ad esso associate, quindi sostanzialmente bisso, sul periostraco.

Considerazioni ecologico-distributive

La comparsa di *Xenostrobus* sp. nella Laguna di Venezia e soprattutto la presenza non accidentale della popolazione nell'area circostante la zona industriale di Porto Marghera induce ad alcune riflessioni. La sua consistente presenza in un'area sottoposta ad intenso traffico commerciale induce a formulare l'ipotesi di un involontario apporto antropico, come Cesari e Pellizzato (1985) suggeriscono sia già avvenuto per altri molluschi come *Rapana venosa* e *Scapharca inaequivalvis*. Inoltre il fatto che tale specie sia numericamente consistente in un ambiente altamente degradato, quale è quello attorno a Porto Marghera e alla città di Venezia, fa ritenere che si tratti di una specie con notevole capacità di adattamento e di resistenza.

Come si può inoltre rilevare dai dati distributivi riportati in precedenza saremmo in presenza di un genere molto diffuso soprattutto nell'Oceano Pacifico con una dispersione latitudinale alquanto ampia interessando le province temperate Giapponese, Australiana e Neozelandese, e quella tropicale Indopacifica. Altra caratteristica abbastanza comune agli attuali rappresentanti pare essere una certa preferenza per acque di tipo lagunare, soggette quindi a imprevedibili e forti variazioni chimicofisiche. Queste indicazioni sono compatibili con una colonizzazione delle acque della Laguna Venezia da parte di queste specie e ci confortano nell'ipotesi di essere in presenza di un nuovo ospite di importazione accidentale in Mediterraneo.

Stazione	**tipo di substrato**	**ind/dm^2**
A	murazzi-pietre squadrate	0,06
B	briccola in legno	2,75
C	briccola in legno	24,67
D	briccola in legno	1,08
E	briccola in legno	4,58
F	briccola in legno	11,50
G	briccola in legno	1,75
H	briccola in cemento	1,67
I	briccola in legno	0,75
L	briccola in legno	0,08

Tabella 1. Tipi di substrato e quantità di individui di *Xenostrobus* sp., espressi come numero di esemplari per dm^2, delle stazioni in cui la specie è stata rinvenuta.

Ringraziamenti

Si ringraziano la dott.ssa Gianna Fabi del C.N.R.-I.R.Pe.M. di Ancona ed il dott. Marco Taviani del C.N.R. - Istituto per la Geologia Marina di Bologna per la lettura critica del testo e per gli utili suggerimenti. I tecnici sig. Francesco Monte e Giuseppe Morabito del Dipartimento di Biologia Evoluzionistica e Sperimentale dell'Università degli Studi di Bologna ed il dott. Loris Fiorentini del C.N.R.-I.R.Pe.M. di Ancona per rispettivamente la realizzazione dei disegni, della tavola fotografica e della cartina.

BIBLIOGRAFIA

Bottjer D.J. & Carter J.G., 1980 - Functional and phylogenetic significance of projecting periostracal structures in the Bivalvia (Mollusca), *J. Palaeont*, **54**: 200-216

Bucquoy E., Dautzenberg P. & Dollfus, 1890 - Les mollusques marins du Roussillon. Vol II, fasc IV Pelecypoda (Fascicule 17) Familles: Aviculidae, Mytilidae, pp. 113-172

Cesari P. & Pellizzato M., 1985 - Molluschi pervenuti in laguna di Venezia per apporti volontari o casuali. Acclimatazione di *Saccostrea commercialis* (Iredale & Roughely, 1933) e di *Tapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850). *Boll. Malacologico*, **21**(10-12): 237-274

Locard A, 1988 - Revision des espèces francaises appartenant au genre *Modiola. Bull. Soc. Malac. France*, **5**: 77-119

Ockelmann K.W., 1983 - Descriptions of mytiloid species and definition of the Dacrydiinae n. subfam (Mytilacea - Bivalvia). *Ophelia*, **22**(1): 81-123

Wilson B.R., 1967 - A new generic name for three recent and one fossile species of Mytilidae (Mollusca: Bivalvia) in southern Australasia, with redescription of the species. *Proc. Malac. Soc.*, London, **37**(4): 279-295

Boll. Malacologico	**29** (1993)	(9-12)	319-321	Milano 30-3-1994

Giovanni Buzzurro (*) & Emanuele Greppi (**)

PRESENZA DI *SMARAGDIA (SMARAGDELLA) SOUVERBIANA* (MONTROUZIER, 1863) NEL MEDITERRANEO ORIENTALE (***).

Key Words: Neritidae, Smaragdia, East Mediterranean.

Abstract

The presence of *Smaragdia (Smaragdella) souverbiana* (Montrouzier, 1863) in the Eastern Mediterranean sea is recorded for the first time. The morphology of the shell and its geographic distribution are described.

Riassunto

È registrata per la prima volta la presenza di Smaragdia (Smaragdella) souverbiana (Montrouzier, 1863) nel Mediterraneo Orientale. Si descrive la morfologia della conchiglia e la sua distribuzione geografica.

Introduzione

Negli ultimi anni abbiamo raccolto campioni di detrito sulle coste del bacino orientale del Mediterraneo. Fra il materiale reperito a fianco delle specie tipicamente mediterranee sono presenti numerosi esemplari appartenenti a specie lessepsiane ormai ambientatesi. Tra queste, e in particolare tra le «*Smaragdia*», abbiamo notato esemplari con caratteristiche peculiari che, dopo un attento esame, risultano appartenere al taxon *Smaragdia (Smaragdella) souverbiana* (Montrouzier, 1863). I principali sinonimi conosciuti sono i seguenti:

Neritina (Vitta) pulcherrima Angas, 1871 (pagg. 19-96, tav. 1, fig.25)

Neritina souverbiana var. hellvillensis Crosse, 1881 (pag. 208).

Quest'ultima è la specie tipo del subgenus *Smaragdella* Baker, 1923, di cui *Tanzaniella* Lupu, 1979 è un sinonimo juniores (Mienis, 1911: 13-15).

(*) Via Mercadante, 57/C - 20052 Monza (MI).
(**) Via Col di Lana, 2 - 21053 Castellanza (VA).
(***) Lavoro accettato il 21 settembre 1993

Descrizione

Conchiglia di piccole dimensioni (l'esemplare più grande da noi rinvenuto misura 4,50 mm di lunghezza per 3,20 mm di larghezza) che presenta, su un fondo bianco, delle linee a zig-zag violacee, raramente nere, che partono singolarmente dalla sutura ad intervalli regolari dividendo in maniera caratteristica la prima porzione di spira.

A circa 1/5 della spira le linee si irradiano a fasce più o meno fitte e formano un disegno sempre molto variabile su tutta la superficie spirale. Sono ben evidenti tre bande spirali di colore giallo aranciato: questa caratteristica è tipica della varietà *hellvillensis* Crosse, 1881, e fu anche annotata da von MARTENS (1879) (MIENIS in litt.).

Il callo columellare, ben sviluppato, è di colore giallo.

La parte superiore della spira, in prossimità della sutura, è marcata da una evidente concavità.

Fra i molluschi appartenenti al genere *Smaragdia* Issel, 1869 viventi nel Mediterraneo finora era conosciuta solo *Smaragdia viridis* (Linné, 1758).

Distribuzione geografica

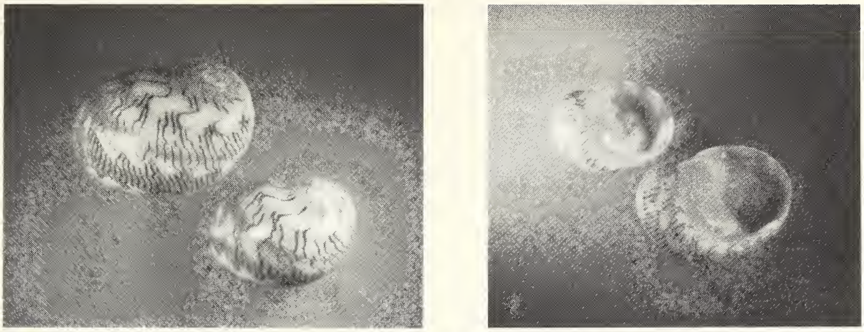
Smaragdia souverbiana fu originariamente descritta per Hienguen e isole di Art e Pot in Nuova Caledonia (MONTROUZIER 1863a: 76), ma è di fatto distribuita largamente nell'Indopacifico (CROSSE 1881:208; BAKER 1923:172; LUPU 1979:15): dall'Africa orientale alla Nuova Caledonia e dal Giappone, al Nord, fino all'Australia, a Sud. È molto comune nel Mar Rosso (MIENIS in litt.).

Abbiamo rinvenuto una decina di esemplari di *Smaragdia souverbiana* ed un centinaio di esemplari appartenenti alla varietà *hellvillensis*, di cui parecchi molto freschi, in un campione di detrito raccolto manualmente a 6 m di profondità a Tasucu presso Silifke (Turchia meridionale orientale) ed un unico esemplare a Rodi (Grecia) a 2 m di profondità.

Appare evidente che questa specie si è ben ambientata nel bacino orientale del Mediterraneo, e va ad aggiungersi ad altre specie lessepsiane di recente introduzione.

Ringraziamenti

Esprimiamo la nostra riconoscenza al Dott. Henk K. Mienis (Università di Gerusalemme) per l'identificazione della specie e per il materiale bibliografico inviatoci, e a Solly B. Singer (Israele) per l'aiuto fornitoci.



Veduta dorsale e ventrale di alcuni esemplari di *Smaragdia souverbiana* (Montrouzier).

BIBLIOGRAFIA

Baker, H.B., 1923 - Notes on the radula of the neritidae. *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, **75**: 117-178.

Crosse, H., 1881 - Contribution à la faune malacologique de Nossi-Bé et de Nossi-Comba. *Journal de Conch.*, **29**: 189-241.

Lupu, D., 1979 - *Tanzaniella* gen. n. (Gasteropoda, Neritidae) from the coast of Indian Ocean (Tanzania). *Extrait des travaux du Museum d'Histoire naturelle Grigore Antipa*, **20**: 15-19, Tav. 1-5.

Mienis, H.K., 1991 - Notes on recent and fossil Neritidae, 21. On the status of *Tanzaniella* Lupi, 1979. *Soosiana*, **19**: 13-15.

Montrouzier, R.P., 1863a - Description d'espèces nouvelles, par M. Souverbie (8e article) et le R.P. Montrouzier (6e article). *Journal de Conch.*, **11**: 75-76.

Montrouzier, R.P., 1863b - Descriptions d'espèces nouvelles de l'Archipel calédonien, et des îles Salomon et Woodlark, par M. Souverbie (9e article) et le R.P. Montrouzier, miss. apost. en Calédonie (7e article). *Journal de Conch.* **11**: 161-176, Tav. 5, fig. 5.

Boll. Malacologico | **29** (1993) | (9-12) | 322-326 | Milano 30-3-1994

Marco Taviani (*)

TRIDACNE NEL PLIOCENE ITALIANO? (**)

Riassunto

La presenza di tridacne nel Pliocene italiano è stata recentemente documentata da Brambilla & Galli (1992) sulla base di due valve di *Tridacna gigas* e *Hippopus hippopus* rinvenute nelle argille grigie in due località distinte dell'Appennino settentrionale. Sulla scorta di quanto noto sulla paleobiogeografia del Neogene Europeo e sulla biogeografia attuale della famiglia, e sulla base dell'ecologia di questi organismi, notoriamente associati in Indo-Pacifico ad ambienti di scogliera corallina (assenti nel Pliocene italiano), si avanza l'ipotesi che la presenza dei «fossili» in questione sia artificiosa, forse dovuta alla mano di qualche buontempone. Date le notevolissime ripercussioni sul piano della paleobiogeografia del Mediterraneo, si propone di non accettare come provata la reale esistenza di tridacne nel nostro Pliocene in assenza di ulteriori conferme.

Abstract

A recent article of Brambilla & Galli (1992), published on «Pianura» reports the finding of two species of giant clams (i.e., *Tridacna gigas* and *Hippopus hippopus*: fam. Tridacnidae) in two localities of the Italian Pliocene (northern Apennines). Based on the paleobiogeography of the Mediterranean Neogene and on the ecological requirements of Modern species of Tridacnidae, the validy of this record is to be considered not yet definitive. As an alternative explanation, it is perhaps hypothesizable that the two valves have been anthropically added to the Pliocene fossil assemblages as a paleobiological joke. In case other records will confirm, beyond doubt, the presence of giant clams in the Italian Pliocene, an important page of Mediterranean paleogeography needs to be rewritten.

Introduzione

Un recente articolo di Brambilla & Galli (1992), apparso sulla rivista «Pianura», riporta il ritrovamento di due specie di Tridacnidae nel Pliocene italiano. In particolare si fa riferimento al rinvenimento di una valva sinistra di *Hippopus hippopus* (L. 1758) in località Ceriale (Savona, Liguria) e di una valva destra di *Tridacna gigas* (L. 1758) a Lugagnano (Piacenza, Emilia) nella facies delle «argille grigie».

La segnalazione di specie squisitamente indo-pacifiche (quali sono appunto le due tridacne) nel Pliocene del bacino del Mediterraneo appare in tutta la sua importanza quando si consideri che è normalmente accettato che la fauna pliòcenica di questo bacino presenta affinità con l'Oceano Atlantico.

Tuttavia, prima di riscrivere la paleobiogeografia del Mediterraneo, appare opportuno vagliare attentamente l'attendibilità della segnalazione.

(*) Istituto di Geologia Marina, C.N.R., via Gobetti 101, I-40129 Bologna

(**) Lavoro accettato il 25 luglio 1993

Pur non volendo assumere posizioni preconcette, è bene premettere che l'effettiva presenza di tridacne nel nostro Pliocene incontra al momento tutto il mio scetticismo.

Dato che non ci sono ragioni per non credere che di fatto due valve di tridacne siano state trovate nei due giacimenti italiani indicati da BRAMBILLA & GALLI (op. cit.: anche se gli AA. omettono di riportare da chi il ritrovamento sia stato fisicamente effettuato), ritengo plausibile, come ipotesi di lavoro alternativa, che la presenza delle due conchiglie in affioramento possa essere dovuta all'opera di qualche burlone in vena di scherzi paleontologici. Non sarebbe questo certamente il primo caso. Così come in campo artistico (si pensi alle false sculture di Modigliani), esempi illustri in campo scientifico e in particolare paleontologico, sono arcinoti: basti pensare al cranio di Piltdown (*e.g.*, PFEIFFER, 1972:84) e ai fossili del «diluvio» pubblicati dallo sfortunato Beringer (MARCOZZI, 1948). Mi ricordava un Collega, che in gioventù fu paleontologo dilettante, della sua (disdicevole) semina di conchiglie marine esotiche nei calanchi bolognesi. Un bell'esemplare di *Murex* tropicale da lui abbandonato nelle argille grigie del Pliocene del Pradalbino vi fu rinvenuto da uno zelante ed innocente cercatore finendo all'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bologna.

La natura del problema

Anedottica a parte, mi limiterò ad esporre le ragioni che m'inducono a proporre che l'accettazione da parte della comunità scientifica della presenza di tridacne del nostro Pliocene richieda prima un supplemento di indagine da parte dei paleontologi.

1) Le tridacne erano presenti in Europa nel Miocene (ROSEWATER, 1965, con bibliografia), quando vigevano condizioni climatiche di tropicalità-subtropicalità ed il «Mediterraneo» tetideo era ancora connesso all'Indo-Pacifico. Tuttavia, a partire dal Miocene medio, nel Badeniano, le connessioni con l'Indo-Pacifico (dove allignano attualmente tutte le tridacne note: ROSEWATER, 1965; 1982; SIRENKO & SCARLATO et al., 1985) si sono chiuse definitivamente (ROGL & STEININGER, 1984; STEININGER et al., 1985). Come comprovato da una massa enorme di dati paleontologici, le affinità biogeografiche del bacino del Mediterraneo, ormai configuratosi come mare a sé stante, sono dal Miocene superiore e fino ai giorni nostri, con l'Oceano Atlantico (*i.a.*, MARASTI & RAFFI, 1980). La presenza di tridacne (e in particolare di specie indo-pacifiche ancora viventi) è dunque in diretto conflitto con le teorie biogeografiche al momento più accreditate.

2) La possibilità di relazioni durante il Pliocene via Mar Rosso (o comunque in zona mediorientale) con l'Oceano Indiano, occasionalmente proposta da qualche Autore (*e.g.*, GRECCHI, 1978), non è in realtà mai stata sostanziata da documentazione paleontologica certa (TAVIANI & SABELLI, 1984). L'unica documentazione paleontologica di tridacne nella regione del Mar Rosso (scogliere coralline sollevate di età quaternaria) è limitata alle due specie di tridacne note in Mar Rosso anche attualmente: *T. maxima* (Röding) e *T. squamosa* Lamarck (OLIVER, 1992); una terza specie, solo fos-

sile, *T. aegyptiaca* Chenu, è molto probabilmente cospecifica di *T. squamosa*. D'altro canto, le tridacne hanno una storia paleontologica ben confermata solo per l'Indo-Pacifico mentre la documentazione paleontologica della famiglia in dominio atlantico (direttamente connesso col Mediterraneo dal Miocene Superiore) è scarsa e dubbiosa (Rosewater, 1965:365).

3) Le tridacne sono organismi tipicamente ed *obbligatoriamente* (Rosewater, 1965:347) associati ad ambienti di scogliera corallina dove occupano una grande varietà di substrati. L'ipotesi di un loro adattamento a condizioni tanto dissimili quanto quelle ipotizzabile per la facies dove sono state rinvenute (argille grigie, banchi ad ostriche) appare difficile da accettare. Ad esempio, le tridacne non compaiono fra gli ospiti lessepsiani che, attraverso il Canale di Suez, si sono acclimatati nel Mediterraneo orientale (Zibrowius, 1991). Vi è una citazione per il Mediterraneo di *H. hippopus* (specie, come già detto, non del Mar Rosso), interpretato comunque come dovuto a trasporto accidentale antropico di conchiglie commerciabili (Ghisotti, 1974). Il fatto che le tridacne non compaiono fra gli immigrati lessepsiani nel Mediterraneo orientale, dove vivono condizioni di quasi tropicalità e dove molte specie del Mar Rosso si sono perfettamente acclimatate, dimostrerebbe la loro inadattabilità ad ambienti diversi da quelli di scogliera corallina, deponendo contro la loro effettiva capacità di avere occupato i fondali mobili (con o senza banchi ad ostriche) tipicizzanti le argille grigie plioceniche.

4) La fauna pliocenica italiana è lungi dall'essere completamente studiata e nuove scoperte sono ricorrenti. Appare però improbabile che la presenza di questi bivalvi giganti non sia stata rimarcata dalle legioni di paleontologi professionisti e dilettanti che hanno battuto quegli affioramenti da un paio di secoli a questa parte. Lugagnano, in particolare, è una località «classica», da sempre territorio di ricerca da parte dei cercatori di fossili. Il fatto, non secondario, della segnalazione di *due* specie diverse e provenienti da *due* località separate implicherebbe una diffusione abbastanza ampia di questi bivalvi oltreché una loro rimarchevole diversità nel Pliocene italiano: è in ogni caso sorprendente avere di fronte un singolo gruppo sistematico (le tridacne) diffuso e diversificato mentre nel contempo altre specie indopacifiche tropicali, legate o meno ad ambienti di scogliera, sono totalmente assenti nei giacimenti studiati.

5) Ci troviamo di fronte a materiale in stato di conservazione sospetto, tanto è buono. Brambilla & Galli (op. cit.), infatti, descrivono entrambe le valve come fresche e perfettamente conservate. *T. gigas* presenta ancora tracce del legamento, anche se ciò, così come la presenza del periostraco, non è di per sé indice sicuro di modernità del reperto, come ben dimostrato, ad esempio, dalle *Venerupis senescens* (Doderlein) di facies salmastra del Pleistocene del T. Stirone (oss. pers.).

Conclusioni

Gli scienziati debbono attenersi ai fatti ma non in maniera acritica. Nel caso specifico delle tridacne plioceniche, ribadisco che la conferma della loro presenza nel Pliocene italiano avrebbe tali conseguenze di ordine paleobiogeografico da rappresentare una piccola rivoluzione scientifica. Dunque la segnalazione di Brambilla & Galli (op. cit.) non può essere accettata senza ulteriori ed approfondite verifiche. È ovvio che i livelli che avrebbero fornito le tridacne devono essere accuratamente campionati per rinvenire nuove valve o frammenti di esse. Basandosi però sul materiale già acquisito e descritto da Brambilla & Galli (op. cit.), un semplice, quanto necessario primo passo sarebbe quello di datare le tridacne col metodo del carbonio-14: in caso di età finita (< 40.000 anni circa o poco più: Layberie, 1976) apparirebbe dimostrata l'ipotesi del burlone. Esiste anche la possibilità che le tridacne siano subfossili, ed in tale caso plausibilmente provenienti da formazioni recifali emerse, quali quelle di età Eemiana (Tirreniana o Sangamoniana, *ca.* 125 ka BP) così diffuse nella fascia tropicale. La loro eventuale età quaternaria potrebbe essere provata mediante il metodo del disequilibrio dell'uranio (Schwarcz, 1989). Un'accessibile area di rifornimento di tridacne fossili quaternarie è proprio il Mar Rosso dove però nè *T. gigas* nè *H. hippopus* sono presenti mentre vi sono comuni *T. maxima* (anche di taglia considerevole: oss. pers.) e *T. squamosa*.

Consiglierei infine di determinare a livello specifico le *Chama* e *Ostrea* che incrostano le valve di *H. hippopus* (Brambilla & Galli, op. cit.). Nel caso corrispondessero anch'esse a specie attuali indopacifiche si potrebbe ritenere chiusa la questione, propendendo per lo scherzo. Nel caso invece si trattasse di specie plioceniche mediterranee *naturalmente* attaccate al substrato offerto dalle tridacne, allora potrebbe essere davvero il caso di rimeditare la paleobiogeografia del nostro Pliocene.

Ringraziamenti

Si ringraziano B. Sabelli, M. Roveri e F. Trincardi per la rilettura critica del testo. Contributo n. 936 dell'IGM.

BIBLIOGRAFIA

Brambilla G. & Galli C., 1992. *Hippopus hippopus* L. e *Tridacna* (T.) *gigas* (L.) (Tridacnidae Lk, 1819): due rari bivalvi del Pliocene dell'Italia settentrionale. *Pianura, Supplemento di Provincia Nuova*, **4**, 67-74.

Ghisotti F., 1974. Recente penetrazione in Mediterraneo di molluschi marini di provenienza indo-pacifica. *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano*, **5**, 7-21.

Grecchi G., 1978. Problems connected with the recorded occurrence of some mollusks of Indo-Pacific affinity in the Pliocene of the Mediterranean area. *Rivista Italiana di Paleontologia*, **84** (3), 797-812.

Layberie J., 1976. La datation par le carbone-14. *La Recherche*, **73**, 1036-1045.

Marasti R. & Raffi S., 1980. Extinction of polysiringian bivalves in the Mediterranean Pliocene. *Università degli Studi, di Parma, Volume dedicato a Sergio Venzo, Grafiche STEP editrice*, 107-115.

Marcozzi V., 1948. Evoluzione o Creazione? *C.E.A., Casa Editrice Ambrosiana, Milano*, 243 p.

Oliver P.G., 1992. Bivalved Seashells of the Red Sea. *Verlag Christa Hemmen, National Museum of Wales*, 330 p.

Pfeiffer J.E., 1972. La nascita dell'uomo. *Arnoldo Mondadori Editore (III ed.)*, 555 p.

Rogl F. & Steininger F.F., 1984. Neogene Paratethys, Mediterranean and Indopacific Seaways. *In: fossils and Climate (P. Brenchley ed.), John Wiley & Sons Ltd.*, 171-200.

Rosewater J.R., 1965. The family Tridacnidae in the Indo-Pacific. *Indo-Pacific Mollusca*, **1** (6), 347-396.

Rosewater J.R., 1982. A new species of *Hippopus* (Bivalvia: Tridacnidae). *The Nautilus,* **96** (1), 3-6.

Schwarcz H.P., 1989. Uranium series dating of Quaternary deposits. *Quaternary International*, **1**, 7-17.

Sirenko B.I. & Scarlato O.A., 1991. *Tridacna rosewateri* sp.n. Una nuova specie di Tridacna dall'Oceano Indiano (Bivalvia: Tridacnidae). *La Conchiglia,* **22** (261), 4-9.

Steininger F.F., Rogl F. & Nevesskaja L.A., 1985. Sediment Distribution Maps for Selected Time Intervals through the Neogene. *In: Neogene of the Mediterranean Tethys and Paratethys. stratigraphic Correlation Tables and Sediment Distribution Maps.* Chapter **III**, Vienna, 91-102.

Taviani M. & Sabelli B., 1984. The paleobiogeographic distribution of the Mediterranean benthic mollusks and the Messinian salinity crisis or where did the mollusks go? *Annales Geologiques des Pays Helleniques,* **32**, 263-269.

Zibrowius H., 1991. Ongoing modification of the Mediterranean marine fauna and flora by establishment of exotic species. *Mesogée*, **51**, 83-107.

RECENSIONI BIBLIOGRAFICHE

«Handbook of Systematic Malacology»

Johannes Thiele

In due parti (Part 1: Loricata; Gastropoda: Prosobranchia, pp. I - XII + 1 - 625; Part 2: Gastropoda: Opisthobranchia and Polmonata, pp. I - XIV + 627 - 1189)1

Editors: Smithsonian Institution Libraries and The National Science Foundation, Washington D.C., 1992.

Scientific Editors of translation: Rudiger Bieler and Paula Mikkelsen.

Come tutti gli amici della S.I.M. avranno immediatamente comprese, non è questa l'opera di un redivivo Johannes Thiele, né di un qualche suo pronipote, ma si tratta della traduzione inglese del classico in lingua tedesca «Handbuch der systematischen Weichtierkunde» (in 4 parti, 1929 - 1935, successivamente combinato in due volumi 1931 - 1935, Gustav Fischer Verlag, Jena).

Pur essendo un'opera ormai chiaramente superata, l'Handbuch è, come ho detto, un classico della Malacologia al quale necessariamente ricorrere per indagini storiche, per chiarimenti sulla nomenclatura e sulle sinonimie, per le diagnosi dei diversi taxa, per molte informazioni ancora utili. Insomma è un'opera che non può mancare nella biblioteca di un ancorché moderno malacologo che si occupi sia di Poliplacofori e di Gasteropodi marini, che di Gasteropodi terrestri e d'acqua dolce.

Averla come è capitato a me, ma averla in quella purtroppo ostica e quasi sconosciuta lingua che è il tedesco, è stato per anni una sofferenza! Ed è per questo che i due volumi in inglese mi sono apparsi un dono del cielo, tanto più gradito quanto più inatteso. Potrò, finalmente, consultare un volume senza troppe difficoltà, in pace nella mia stanza, senza correre dietro a un qualche sfuggente collega d'età veneranda, al quale, l'aver vissuto e studaito nella prima metà di questo secolo, ha lasciato forse il solo privilegio di biascicare un po' di tedesco.

E bravi, quindi, alla Smithsonian Institution Libraries e alla National Science Foundation degli Stati Uniti d'America che hanno promosso e finanziato l'iniziativa di traduzione in inglese e bravi ai colleghi Rudiger Bieler e Paula M. Mikkelsen, il primo del Field Museum of Natural History di Chicago, Illinois, la seconda dell'Harbor Branch Oceanographic Institution di Ft. Pierce, Florida, che si sono presi il carico di controllare la correttezza della traduzione e di curare la redazione della nuova edizione.

Oltre a venire incontro all'esigenza dei ricercatori statunitensi, sono senza dubbio venuti incontro anche a quella della stragrande maggioranza dei malacologi non tedescofoni in tutto il mondo.

E dir loro bravi, non è solo un dovuto riconoscimento, ma anche un esplicito invito a procedere oltre nell'iniziativa e ad occuparsi di altre e non meno importanti (ed ermetiche!) opere malacologiche germaniche.

Prima di concludere, varrà dirvi che nella scheda illustrativa che ho trovato allegata ai volumi inviatimi in omaggio è scritto: «Copie addizionali di questo lavoro possono essere acquistate scrivendo a: National Technical Information Service (N.T.S.I.), Springfield, Virginia 22161, U.S.A.», citando il numero di questa particolare «Technical Translation», cioè, TT 81-52005.

Non c'è traccia di indicazioni sul prezzo, ma le procedure di stampa economiche utilizzate dalla Amerind Publishing Co. di New Delhi (India), lascia sperare non sia esoso.

Folco Giusti

Hermann L. Strack, 1993 - The Polyplacophora of the Red Sea. *J. Malac. Soc. Aust.* 14: 1-40.

I Polyplacophora del Mar Rosso sono rivisti criticamente sulla base del materiale raccolto dall'Autore (circa 500 esemplari) e di quello presente in collezioni private e presso vari Istituti, nonché dall'esame della numerosa bibliografia pubblicata.

In tutto sono descritte ed illustrate 23 specie, di cui una nuova: *Leptochiton (Parachiton) hylkiae* e due non segnalate in precedenza per il Mar Rosso, *Leptochiton nierstraszi* Leloup e *Leptochiton (Parachiton) sp.*

Per quanto riguarda i chitoni, il Mar Rosso non costituisce una entità zoogeografica separata: soltanto due specie sono endemiche, *Leptochiton (Parachiton) hylkiae* n. sp. e *Tonicia (Lucilina) perligera* (Thiele), mentre 16 sono anche presenti nell'oceano Indiano occidentale.

Di particolare interesse la segnalazione di *Lepidochitona monterosatoi* Kaas & Van Belle (2 individui raccolti nell'arcipelago delle Dahlak) che potrebbe risultare, se fosse confermata l'origine mediterranea di questa specie, uno dei pochi veri casi di migrazione antilessepsiana di molluschi dal Mediterraneo al Mar Rosso. L'unico caso di migrazione lessepsiana (dal canale di Suez) accertata per i Polyplacophora riguarda *Chiton (Tegulaplax) hululensis* (due individui segnalati da Barash & Danin lungo le coste mediterranee di Israele).

In conclusione un ottimo lavoro, molto esauriente nella discussione di ogni singola specie e dei relativi problemi tassonomici. L'iconografia è essenziale, con molte specie raffigurate solo come esemplari interi, e quindi con scarsa visibilità dei dettagli.

Bruno Dell'Angelo

Alexander Barash & Zippora Danin (†) 1992 - *Annotated list of Mediterranean Molluscs of Israel and Sinai.* Fauna Palestina - Mollusca 1. The Israel Academy of Sciences and Humanities, F.to 28 x 19 cm, tutta tela editoriale, pp. 405, 2 carte geografiche e 54 tavole fotografiche. (Prezzo non comunicato, richiederlo alla Israel Academy of Sciences and Humanities di Gerusalemme)

Nel *Bollettino Malacologico* **28**: 236 fu pubblicata la recensione del volume in ebraico relativo ai molluschi mediterranei delle coste di Israele, di Al. Barash e Z. Zenziper. Si trattava di un'opera essenzialmente iconografica, illustrante tuttavia un buon numero di specie, quasi 300, raccolte soprattutto lungo le coste, a scarsa profondità.

Il volume ora edito, dovuto all'infaticabile opera di Al. Barash e di Zippora Danin, la cui scomparsa è avvenuta poco prima della pubblicazione, è un vero trattato che descrive compiutamente tutte le specie sinora note per le acque mediterranee israeliane.

Dalla penisola del Sinai sino all'incirca a Tel Aviv, la costa è sabbiosa, con grandi dune e il substrato favorisce soprattutto l'habitat dei bivalvi, con una proporzione di 70 bivalvi per 100 gasteropodi (contro 30:100 del Mediterraneo). Più a nord le dune sabbiose via via diminuiscono e affiorano in certi tratti della costa substrati rocciosi. Estendendo inoltre la ricerca a tutta la piattaforma continentale (larga circa 11 km a nord, e oltre 25 km a sud), in numerosi dragaggi effettuati dalla Smithsonian Institution e dalle Università di Gerusalemme e di Tel Aviv sono state raccolte e identificate ben 180 specie prima non note per la malacofauna marina di Israele. Nel volume sono riportate 709 specie, così suddivise: 2 Caudofoveata, 10 Polyplacophora, 476 Gastropoda, 8 Scaphopoda, 192 Bivalvia, 21 Cephalopoda. La proporzione tra bivalvi e gastropodi scende a 40:100, più probante e giustificata dalla prevalenza di fondi sabbiosi o fangosi.

Rispetto all'abbondante letteratura della malacofauna marina del Mediterraneo occidentale, molto scarsi e relativamente molto recenti sono gli studi effettuati prima delle ricerche di Barash e collaboratori per quanto concerne Israele. Basti considerare che, a parte un rapporto di H.C. Hart del 1891, e un elenco di 60 specie stilato da Aharoni nel 1934, occorre attendere il 1937, quando il compianto Prof. G. Hass pubblica Il *Prodromus Faunae Palestinae* elencando 200 specie. Siamo quindi ben lontani dalle oltre 700 specie elencate dagli autori di questo volume, che come dicevamo, è un vero trattato, ove ogni specie viene elencata in rigoroso ordine sistematico con le seguenti precisazioni:

Principali sinonimie - Autore della prima segnalazione per Israele - Reperti (se viventi o della sola conchiglia) - Frequenza (Distribuzione nel Mediterraneo orientale e occidentale, nell'Atlantico, nel Mar Rosso) - Osservazione e Note.

L'opera termina con un'amplissima bibliografia (quasi 1000 titoli), un indice di 35 pagine con tutti i taxa citati, sia specifici e generici, sia di livello superiore e 54 tavole fotografiche illustranti 372 specie. Si tratta quindi di un testo che non può mancare nella biblioteca di chi si dedica allo studio della malacofauna mediterranea: in questi ultimi tempi si nota un interesse crescente per le ricerche nello Ionio, nell'Egeo e nel Mar di Levante e molti recenti lavori saranno pubblicati nel prossimo *Bollettino*. Pur essendo la maggior parte delle specie comune al Mediterraneo occidentale, non sono pochi gli endemismi; inoltre il maggior interesse è rivolto alle specie che sono immigrate e tuttora pervengono dal Mar Rosso. Come già detto, il Prof. Barash è la più attenta sentinella nell'avvertirci di queste immigrazioni e siamo certi che le nuove segnalazioni saranno sempre più numerose. Per terminare un unico appunto: perché gli Autori non hanno uniformato la nomenclatura a quella ormai generalmente adottata nel Catalogo Annotato? È l'unico rilievo che possiamo rivolgere a un'opera veramente meritoria.

Fernando GHISOTTI

AVVISO PER GLI AUTORI

Ogni Socio, per ogni lavoro approvato dalla Direzione Scientifica, ha diritto alla pubblicazione gratuita sul Bollettino, fino a un massimo di 4 pagine, ivi compresa una tavola a pieno formato in b/n. Ogni pagina in più verrà addebitata a lire 50.000. Ogni tavola, oltre a quella gratuita, verrà addebitata al costo. Non si concedono estratti gratuiti, tranne nel caso in cui venga corrisposto un contributo spese di almeno 100.000 lire (50 estratti gratuiti senza copertina). I prezzi degli estratti verranno comunicati agli Autori con l'invio delle prime bozze.

NORME PER GLI AUTORI

— Il «Bollettino Malacologico» accetta solo lavori scritti in italiano, inglese, francese e spagnolo. Oltre al riassunto in italiano, è richiesto, per i lavori in italiano, un riassunto in inglese o francese di non più di 200 parole.

— I dattiloscritti, incluse figure, didascalie e tabelle, devono pervenire almeno in duplice copia (originale e una copia) e devono essere scritti con il seguente ordine; pagina iniziale con Nome e Cognome dell'autore, titolo del lavoro, riassunto e summary e una nota in fondo alla pagina segnata da un * con l'indirizzo dell'autore. Il testo, quando possibile, va suddiviso in: Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati, Discussione, Ringraziamenti e Bibliografia.

— Gli articoli devono essere scritti in lingua corretta e concisa. Forma e contenuto devono essere attentamente verificati prima della consegna per evitare le successive correzioni in bozze.

— La battitura del testo, didascalie, note e opere citate deve essere a spazio 2 su un solo lato di fogli bianchi (possibilmente UNI A4) con ampi margini (almeno 3 cm). La posizione approssimativa di tabelle e illustrazioni deve essere indicata nei margini del dattiloscritto. Tutte le pagine devono essere numerate progressivamente. Figure, tabelle e didascalie devono essere riunite su fogli a parte.

— Evitare le note, se possibile. Le note indispensabili devono essere indicate con un numero progressivo tra parentesi nel testo e collocate in fondo alla pagina cui si riferiscono. Le abbreviazioni non comuni devono essere spiegate.

— Le opere citate devono essere elencate in ordine alfabetico al termine del lavoro nello stile dei seguenti esempi:
Riviste: COGNOME iniziale del Nome, anno - Titolo completo. Rivista (abbreviata secondo le regole internazionali), Città di edizione; volume (numero): prima e ultima pagina del lavoro.
MONTEROSATO M.T.A., 1880 - Conchiglie della zona degli abissi. Boll. Soc. malac. it., Pisa; 6 (2): 50-82.
Libri: COGNOME iniziale del Nome, anno - Titolo (del libro o del capitolo); in: Autore e titolo del libro (se diverso); Edizione, volume (numero), editore, città di edizione, numero delle pagine.
LE DANOIS E., 1948 - Les profondeurs de la mer. Trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large de France. Payot, Paris, 303 p.

— Le citazioni nel testo dovranno essere (LEONARD, 1980) oppure PIANI (1981). Se un lavoro ha più di due autori indicare SMITH et al. (1968). Usare la convenzione (BROWN, 1979a) (BROWN, 1979b) se occorre citare più di un articolo dello stesso autore pubblicato nello stesso anno.

— Solo i nomi di Generi e specie devono essere sottolineati per essere stampati in corsivo.

— Tutte le figure devono essere numerate progressivamente con numeri arabi e devono essere citate nel testo. Esse devono essere presentate su fogli a parte, ognuna con il nome dell'autore e il numero della figura. Se possibile le figure devono essere raggruppate in tavole tenendo presente che la superficie massima a disposizione per una tavola a piena pagina è di cm. 11,3 x 18,5. Si consiglia di presentare le figure nel formato definitivo. È comunque facoltà della Redazione ridurre o ingrandire il formato delle illustrazioni secondo necessità. Illustrazioni a colori possono essere accettate solo se l'autore sostiene i costi di riproduzione e stampa. Le stampe fotografiche devono essere su carta lucida e con un buon contrasto. Le indicazioni (numeri o lettere) devono essere di 2,5 / 3 mm di altezza nella stampa finale; usare i trasferibili sulle fotografie.

— Bozze: gli autori riceveranno una copia delle prime bozze; esse devono essere corrette a penna in modo chiaro e rispedite al più presto possibile. Sarà chiesto un rimborso spese per le aggiunte o per i cambiamenti introdotti dopo la composizione tipografica. Gli estratti possono essere ordinati con la restituzione delle prime bozze.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

— The «Bollettino Malacologico» will accept only articles in italian, english, french and spanish language with a summary in italian. The summary should not exceed 200 words.

— Manuscripts, including figures, figure captions and tables, should be submitted in duplicate (original and copy) and should include in the following order: Title page of the manuscript: Author's name and surnames, Title, summary and riassunto and a footnote, marked by * for address. The text, wherever possible, should be arranged as follows: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References.

— Articles should be written in good, concise language. Form and content should be carefully checked before submission to avoid the need for corrections in proof.

— The typing should be double spaced (including captions, footnotes and references) on one side of white bond paper (possibly UNI A4) with margins of at least 3 cm. The position of tables and illustrations should be indicated in the margins of the manuscript. All pages should be numbered consecutively. Figures, tables and captions should be submitted on separate sheets.

— Footnotes should be avoided whenever possible. Essential footnotes should be indicated by superscript numbers in the text and placed at the foot of the page to which they apply. They should be numbered consecutively throughout the text. Unusual abbreviations must be explained.

— References should be listed alphabetically at the end of the paper and styled as in the following examples: Journal papers: NAMES and initials of all authors, year - Full title Journal abbreviated in accordance with international practice, place of edition; volume (number): first and last page numbers.
MONTEROSATO M.T.A., 1880 - Conchiglie della zona degli abissi. Boll. Soc. malac. it., Pisa; 6 (2): 50-82.
Books: NAMES and initials of authors, year - Title (of books or article). Editor(s) (Title of book) edition, volume (number), publisher, place, page number.
LE DANOIS E., 1948 - Les profondeurs de la mer. Trente ans de recherches sur la faune sous-marine au large de la France. Payot, Paris, 303 p.

— Citations in the text should read (LEONARD, 1980) or PIANI (1981). When a paper has more than two authors, the style SMITH et al. (1968) should be used. The convention (BROWN, 1979a) (BROWN, 1979b) should be used when more than one paper is cited by the same author(s) and published in the same year.

— Only Genus and species names should be underlined once for italics. All figures, whether photographs, micrographs or diagrams should be numbered consecutively in Arabic numerals and must be referred to in the text. They are to be submitted on separate sheets, each bearing the author's name and the figure number.
Where possible, figures should be grouped, bearing in mind that the maximum display area for figures is 11.3 x 18.5 cm. Figures should be prepared to fit the format of the printed page (print area) so that 1 : 1 reproduction is possible. The publisher reserves the right to reduce or enlarge illustrations.
Colour illustrations can only be accepted if the author agrees to bear the costs of reproduction. Please submit well-contrasted glossy prints. Final lettering should be 2.5/3.0 mm high and rub-on lettering should be used to mark photographs.

— Proofs: authors will receive one set of proofs. Proofs should be corrected in pen and returned as soon as possible. A charge will be made for changes introduced after the article has been typeset. Reprints may be ordered when returning the first proof.

GRAFICHE ATA - Paderno Dugnano
31/3/1994

768 GD XL 1145
08/24/95 198115 SELF
ICI INFORMATION CONSERVATION INC

LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01066 4829